

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS
ESCUELA DE ECONOMIA



“INDICADORES AMBIENTALES PARA UNA CLASIFICACIÓN MUNICIPAL EN EL
DEPARTAMENTO DE SAN VICENTE”.

TRABAJO DE GRADUACIÓN PRESENTADO POR:

ARÉVALO CALDERÓN, ANGIE XIOMARA

ROLDÁN MARTÍNEZ, ROBERTO ANTONIO

PARA OPTAR AL GRADO DE LICENCIADO EN ECONOMÍA

OCTUBRE 2008

SAN SALVADOR, EL SALVADOR, CENTRO AMÉRICA

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS
ESCUELA DE ECONOMIA



“INDICADORES AMBIENTALES PARA UNA CLASIFICACIÓN MUNICIPAL EN EL
DEPARTAMENTO DE SAN VICENTE”.

TRABAJO DE GRADUACIÓN PRESENTADO POR:

ARÉVALO CALDERÓN, ANGIE XIOMARA

ROLDÁN MARTÍNEZ, ROBERTO ANTONIO

PARA OPTAR AL GRADO DE LICENCIADO EN ECONOMÍA

OCTUBRE 2008

SAN SALVADOR, EL SALVADOR, CENTRO AMÉRICA

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

RECTOR
ING. RUFINO ANTONIO QUEZADA SÁNCHEZ

VICE-RECTOR ACADEMICO
MSC. MIGUEL ANGEL PEREZ RAMOS

SECRETARIO GENERAL
LIC. DOUGLAS VLADIMIR ALFARO CHAVEZ

AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS

DECANO
MSC. ROGER ARMANDO ARIAS ALVARADO

VICE-DECANO
LIC. ALVARO EDGARDO CALERO RODAS

AUTORIDADES DE LA ESCUELA DE ECONOMIA

DIRECTOR DE LA ESCUELA
LIC. JESUS EVELIO RUANO

COORDINADOR DEL PROCESO DE GRADUACION
LIC. ERICK FRANCISCO CASTILLO

DOCENTE DIRECTOR
LIC. GUSTAVO MENDOZA VALENCIA

AGRADECIMIENTOS

Gracias, oh Padre Dios por darme la vida y la sabiduría para llegar siempre lejos.

Gracias, Santa Madre Virgen María por interceder ante tu Hijo Jesucristo por mis plegarias.

Gracias, Jesús de la Divina Misericordia por acordarte de mí en los momentos más difíciles.

Gracias, a mis Padres que con mucho esfuerzo y mucha sabiduría han logrado darme todo para poder culminar esta etapa de mi vida y sin los cuales tampoco hubiera sido posible llegar lejos, por todos los consejos, y por el tiempo invertido en mí.

Gracias, a mis Hermanos por su apoyo y sus consejos, por estar siempre a mi lado.

Gracias, a mi queridísima Abuela María, que de ella he sacado la lucha constante y tenaz para seguir en la vida.

Gracias, a mi querida Novia por que sus muestras de ánimo y de amor lograron que cada día fuera mucho más fácil llevar la carga de la universidad.

A mis dos queridos amigos, sin los cuales no hubiera gozado nunca de las aventuras de la vida.

A mis Profesores, de los cuales recordaré para siempre todas sus enseñanzas y su manera propositiva de enfrentar la vida.

A mis compañeros de carrera, muchas gracias por su colaboración y su compañerismo.

Roberto Roldán

Doy las gracias primeramente a Dios y a la Virgen por permitirme, guiarme y darme las fuerzas para llegar hasta aquí.

A mis madre y hermana por creer en mí y estar siempre a mi lado.

A mi esposo Pavel, por su ayuda y apoyo incondicional en cada momento de mi carrera desde que lo conocí.

A mis amigos, por sus palabras de ánimo y consejos.

Angie Calderón

ÍNDICE

CONTENIDO	PÁG.
Índice de Figuras y Gráficas	viii
Índice de Cuadros	ix
SIGLAS	x
RESUMEN EJECUTIVO	1
INTRODUCCIÓN	2
CAPITULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	
1.1 Situación Problemática	4
1.2 Objetivos de la Investigación	5
1.2.1 Objetivo General	5
1.2.2 Objetivos Específicos	5
1.3 Justificación	6
CAPITULO II: DIAGNOSTICO AMBIENTAL DEL DEPARTAMENTO DE SAN VICENTE	
2.1 Aspectos Generales del Departamento de San Vicente	8
2.2 Situación Actual del Departamento de San Vicente	12
2.2.1 Recurso Hídrico	12
2.2.2 Recurso Suelo	15
2.2.2.1 Clases Agrológicas	16
2.2.2.2 Impacto Socio-Económico	18
2.2.3 Recurso Forestal	19
2.2.4 Desechos Sólidos	21
2.3 Caracterización y Delimitación de las Zonas de Estudio	23
CAPITULO III: MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL	
3.1 Antecedentes de Indicadores Ambientales	24
3.2 Indicadores Ambientales	26
3.2.1 Concepto de Indicador	27
3.2.2 Concepto de Indicadores Ambientales	28
3.3 Construcción de Indicadores Ambientales	30
3.4 Modelos de Indicadores Ambientales	31
3.5 Marco Ordenador de Indicadores Ambientales. Modelo P-E-R	35

3.5.1 Presión sobre el Ambiente	36
3.5.2 Estado de la Calidad del Ambiente	37
3.5.3 Respuesta(s) de la Sociedad	37
CAPITULO IV: METODOLOGIA PARA LA CLASIFICACION Y TIPIFICACION DE LOS MUNICIPIOS	
4.1 Criterios de Selección de Indicadores Ambientales	39
4.2 Selección de Indicadores Ambientales para el Departamento De San Vicente	40
4.2.1 Desechos Sólidos	41
4.2.2 Recurso Hídrico	42
4.2.3 Recurso Forestal	44
4.2.4 Recurso Suelo	45
4.3 Metodología para Clasificar los Municipios del Departamento de San Vicente	46
4.3.1 Construcción de Indicadores	47
4.3.2 Identificación y Selección de los Indicadores Ambientales	47
4.3.3 Construcción de Indicadores Ambientales para cada Municipio	48
4.3.4 Diseño de una Clasificación en Base a la Información Obtenida de los Indicadores Ambientales	48
4.3.5 Determinación del Puntaje Final por Municipios.	53
4.3.6 Consideraciones Finales	55
CAPITULO V: ANALISIS DE DATOS Y RESULTADOS	
5.1 Analisis de los Indicadores Ambientales para los Municipios del Departamento de San Vicente	56
5.1.1 Desechos Sólidos	56
5.1.2 Recurso Hídrico	58
5.1.3 Recurso Forestal	60
5.1.4 Recurso Suelo	61
5.2 Clasificación Ambiental de los Municipios del Departamento de San Vicente	63
5.3 Analisis de la Situacion Ambiental a Traves de Categorías.	66
CAPITULO VI: CONCLUSIONES DE LA INVESTIGACION	
5.1 Conclusiones	68
5.1.1 Variable Desechos Sólidos	68
5.1.2 Variable Recurso Hídrico	69
5.1.3 Recurso Forestal	70

5.1.4 Variable Recurso Suelo	71
BIBLIOGRAFÍA	72
GLOSARIO	77
ANEXOS	82

ÍNDICE DE FIGURAS Y GRAFICAS

FIGURA No.	PÁG.
1. Mapa de San Vicente.	9
2. Principales Cuencas de El Salvador y Departamento de San Vicente	12
3. Generación de Energía Eléctrica por Fuente de Recurso	13
4. Tanque de separación de Sólidos y Líquidos.	15
5. Uso del suelo en San Vicente.	16
6. Clasificación agrícola del Suelo. Departamento de San Vicente.	17
7. Áreas Naturales Protegidas del Departamento de San Vicente.	21
8. Botadero en Quebrada, en el Municipio de San Sebastián.	22
9. Recipientes para la Separación de Desechos Sólidos en el desvío al Municipio de San Vicente.	23
10. Pirámide de la Información	31
11. Estructura Presión – Estado – Respuesta	36
12. Distribución Normal: Clasificación Ambiental de los Municipios.	54
13. Tipología Total de los Municipios del Departamento de San Vicente.	65

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO No.	PÁG.
1. Municipios del Departamento de San Vicente.	10
2. Cantones y Caseríos del Departamento de San Vicente.	11
3. Modelos De Indicadores Ambientales.	32
4. Fuentes de Información para la construcción de los Indicadores Ambientales e Información Obtenida.	47
5. Desechos Sólidos: Rangos y Puntajes Asignados a cada Indicador	50
6. Recurso Hídrico: Rangos y Puntajes Asignados a cada Indicador	51
7. Recurso Forestal: Rangos y Puntajes Asignados a cada Indicador.	52
8. Recurso Suelo: Rangos y Puntajes Asignados a cada Indicador	52
9. Categorías para la Clasificación Ambiental	53
10. Resultado Final de la Variable Desechos Sólidos	57
11. Resultado Final de la Variable Recurso Hídrico	59
12. Resultado Final de la Variable Recurso Forestal	60
13. Resultado Final de la Variable Recurso Suelo	62
14. Resultado Final del Desempeño Ambiental de los Municipios del Departamento de San Vicente	63
15. Clasificación Ambiental de los Municipios del Departamento de San Vicente, según Categoría de Resultados	64
16. Resultados Finales por Tipología de Municipios	66

SIGLAS

A.A.E.: Agencia Ambiental Europea y Eurostat

A.T.S.D.R.: Agency for Toxic Substances and Disease Registry (Agencia de Registro de Desastres para Sustancias Toxicas)

B.M.: Banco Mundial.

C.C.A.D.: Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo

C.D.A San Vicente: Consejo Departamental De Alcaldes De San Vicente

C.D.S.: Comisión de Desarrollo Sustentable

C.E.P.A.L.: Comisión Económica para América Latina y el Caribe

C.O.M.U.R.E.S.: Corporación De Municipalidades De El Salvador

D.I.G.E.S.T.Y.C.: Dirección General de Estadísticas y Censos

I.D.R.C.: International Development Research Centre (Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo)

M.A.G.: Ministerio de Agricultura y Ganadería

M.A.R.N.: Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales

O.C.D.E.: Organización de Cooperación de Desarrollo Económico

O.M.S.: Organización Mundial de la Salud

P.E.R.: Presión Estado Respuesta

P.N.U.D.: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo

P.N.U.M.A.: Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente.

S.I.N.A.: Sistema Nacional Ambiental

S.N.A.P.: Sistema Nacional de Áreas Protegidas

S.N.E.T.: Servicio Nacional de Estudios Territoriales

RESUMEN

Con el objetivo de construir un sistema de indicadores ambientales que permitan clasificar y tipificar los municipios del Departamento de San Vicente, de acuerdo a su desempeño ambiental, se ha realizado el presente Trabajo de Investigación.

Se presenta una sistematización de la información de Indicadores Ambientales a nivel Municipal, para contribuir a que los actores locales tengan información objetiva y oportuna sobre la situación actual del medio ambiente.

El presente trabajo también pretende identificar los principales problemas ambientales de los municipios en estudio a través del seguimiento y monitoreo del desempeño ambiental de los municipios mediante indicadores ambientales.

Los indicadores ambientales en la actualidad no son de gran provecho para la toma de decisiones que lleven a un desarrollo ambiental en nuestro país, sin embargo, engloban una gran importancia principalmente en las resoluciones de gestiones o procesos ambientales; ya que logran sistematizar y sintetizar grandes cantidades de información estadística de los sitios potenciales de estudio; ya sea un Departamento, municipio, micro regiones, información que es de ayuda para los procesos de seguimiento, monitoreo y evaluación de la calidad ambiental presente y su posterior comportamiento dinámico en el mediano o largo plazo.

Estos indicadores ambientales sirven de base para la realización de políticas, acciones y estrategias enfocadas en valorar los impactos que generan los entes económicos, políticos, sociales, culturales e institucionales, sobre el ambiente; y la capacidad de respuesta y gestión que tiene el Gobierno Municipal y actores locales ante su problemática.

INTRODUCCIÓN

La investigación actual, presenta una serie de indicadores ambientales que permiten en cierta medida, clasificar de manera puntual cada uno de los municipios del Departamento de San Vicente.

Estos indicadores, que son considerados a nivel internacional como robustos en cuanto a la información que emiten, y mediante estos fue posible medir el desempeño que cada uno de los municipios posee, en las siguientes áreas: Recurso Forestal, Recurso Hídrico, Recurso Suelo y Desechos Sólidos.

Son estas cuatro grandes áreas, las que han permitido dirigir este estudio, pues se plantea en este, las clasificaciones actuales, es decir aquellos municipios que se encuentran deficientes, y aquellos que se encuentran notablemente estables, pero no por eso serán los mejores, pues las bondades de esta metodología se basan en que son adaptables según las calificaciones obtenidas, a modo de que los datos obtenidos formen una curva normal, pues se busca estandarizar, y que mejor que esta técnica que permite ajustes; buscando al final la mejora continua.

A modo de profundización se tiene que cada uno de los indicadores de estas áreas permite realizar un mejor proceso de tomas de decisión, en cuanto a todos los aspectos relacionados a la gestión ambiental; a su vez que la información estadística que poseen estos indicadores, permite su utilización para que las instancias referentes a la situación ambiental puedan utilizarla para el seguimiento, monitoreo y evaluación de la calidad ambiental presente y su comportamiento a largo plazo.

En lo que respecta a la investigación, ésta se encuentra distribuida en cuatro capítulos.

En el **Capítulo Primero**, presentamos todo lo referente al problema en general, su situación problemática en la cual se plantea y se dejan en claro los roles que le corresponde a cada uno de los organismos encargados, así como también se plantea la justificación de la presente investigación.

En el **Capítulo Segundo**, se muestra un diagnóstico ambiental de la situación actual del Departamento de San Vicente, así como también las características ambientales, agrológicas, uso potencial y actual del suelo, base productiva, recursos naturales estratégicos y se identifican los principales problemas ambientales a estudiar.

En el **Capítulo Tercero**, presentamos el marco teórico conceptual, en el cual se muestran los planteamientos teóricos para la construcción de indicadores ambientales; sus distintos antecedentes y experiencias positivas en países como México, Chile y Costa Rica que han sido pioneros en la construcción de esta metodología basada en el modelo Presión- Estado- Respuesta(PER), marco ordenador que se ha utilizado en distintas clasificaciones de indicadores ambientales, el cual considera diversidad de criterios técnicos de selección que permiten denotar que los indicadores son robustos, precisos y de fácil interpretación.

Se presenta además la problemática del desarrollo de indicadores ambientales y los objetivos de la investigación, que principalmente, busca la clasificación de los municipios de acuerdo a su deterioro, recuperación y gestión ambiental, procurando que los resultados obtenidos presenten una distribución normal.

En el **Capítulo Cuarto**, se muestra la metodología a utilizar y se identifican brevemente los criterios y selección de indicadores; así como también se explica la descripción de la metodología a seguir para la construcción y posterior clasificación de los municipios del Departamento de San Vicente. Se establecen acá los parámetros de medición con sus respectivos rangos y puntajes para cada una de las variables en cuestión.

En el **Capítulo Quinto**, se presentan los resultados finales obtenidos al analizar las cuatro variables en su conjunto, a través del cual se realiza la tipificación de los municipios en 4 categorías: A, B, C, y D, buscando que los resultados presenten una distribución normal, cumpliendo así con el objetivo de tal capítulo.

En el **Capítulo Sexto** se presentan las principales conclusiones tanto de los resultados obtenidos como de la metodología utilizada. Este trabajo, es el resultado de un esfuerzo por presentar una metodología diferente, que permita clasificar los municipios en base a su desempeño ambiental, y poder ser utilizada para evaluar cualquier aspecto prioritario de la dinámica local.

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 SITUACION PROBLEMÁTICA

Ante la creciente destrucción de los recursos naturales, la falta de iniciativas que tiendan a disminuirlo y la falta de información que se tiene sobre estos, existe la necesidad de investigar sobre la realidad ambiental del departamento de San Vicente.

Los Recursos Naturales para la supervivencia de los seres humanos y las especies animales, es esencial sin la cual todo ser viviente que habita en la tierra desaparecería por completo. El medio ambiente, tal como se analiza y muestra en nuestro país, deja una larga estela de desinformación y crea una cultura equivocada de todo el ciclo económico que conlleva.

Parte de esa desinformación que se vive actualmente es llevada a cabo por los explotadores principales de los recursos naturales como son: *las empresas*, que se apropian muchas veces de las riquezas de la naturaleza y luego venden las mercancías en los mercados, con el conocimiento que para la elaboración de mercancías se deforestan grandes áreas o recursos valiosos que se agotan paulatinamente. Muchas veces los empresarios no toman acciones para resarcir los danos ocasionados al medio ambiente; aun cuando estos recursos naturales han maximizado sus ganancias no se refleja una ayuda cuantiosa a esto que los ha hecho subsistir.

En cuanto al *Gobierno*, no minimiza las explotaciones perjudiciales y que deterioran el desarrollo ambiental, pues lo ve como una fuente de ingresos por los impuestos que cada empresa paga por vender mercancías; pero no existen impuestos por la explotación de recursos naturales causando beneficios a las empresas.

Sin embargo, la ley del medio ambiente actual no cumple las expectativas planteadas en su momento, pues deja las puertas abiertas ante muchos vacíos, como la lucha de poder, acuerdos comerciales entre países, entre otros.

Los *consumidores* por su parte, carecen de concientización y falta de cultura al no proteger los recursos naturales que los hacen sobrevivir día con día. El consumo excesivo e innecesario por parte de la población acrecienta los desperdicios y disminuye los recursos naturales que aun se tienen. La falta de disposición por parte de los consumidores en el reciclaje de bienes transformándolos en otro producto final.

Las investigaciones ambientales realizadas por expertos en la materia no son difundidas, ya que muchas veces afectan a grupos sociales de poder, por lo tanto se le resta la particularidad científica con que fueron elaboradas.

Por lo antes expuesto se ha decidido investigar la siguiente problemática: *“¿Afecta el desempeño económico-social la falta de recursos ambientales?”*.

Dicha realidad ambiental se quiere expresar con la elaboración de “Indicadores Ambientales”, que muestren el desempeño actual del medio ambiente en cada uno de los Municipios del Departamento de San Vicente. Para tal problemática se pretende seleccionar cuatro variables ambientales con sus respectivos indicadores que nos permitan una clasificación de los municipios, de acuerdo a los resultados obtenidos por los indicadores utilizados.

Finalmente se pretende desarrollar políticas ambientales que ayuden a la problemática actual.

1.2 OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN

1.2.1 Objetivo General.

- “Clasificar los Municipios del Departamento de San Vicente de acuerdo a su situación ambiental, a través de un sistema de indicadores ambientales que permitan caracterizar y tipificarlos, para formular políticas, ambientales tanto a nivel municipal como departamental para favorecer la conservación de los recursos naturales”

1.2.2 Objetivos Específicos:

- Definir criterios para la construcción de Indicadores Ambientales a nivel Municipal, para evaluar en futuras investigaciones el desempeño de cada involucrado.

- Identificar los principales problemas ambientales de los municipios en estudio a través del diseño, seguimiento y monitoreo de indicadores ambientales.
- Sistematizar la información Ambiental a nivel Municipal, y contribuir a que los actores locales tengan información objetiva y oportuna sobre la situación actual del medio ambiente.

1.3 JUSTIFICACIÓN

En los últimos años, se ha agudizado el problema de degradación ambiental y pérdida de los recursos naturales, contaminación ambiental por las actividades productivas, y la capacidad insuficiente de las instituciones en la resolución de conflictos ambientales, ya que no existe una gestión ambiental acorde al deterioro actual de los recursos naturales con los que cuenta nuestro país.

Debido a los altos índices de contaminación ambiental que presenta San Vicente, se hace necesaria la participación activa de todos actores en acciones que conlleven a mejorar su calidad ambiental; construyendo una conciencia ambiental, de manera que cada actor se involucre y asuma las responsabilidades de protección de la calidad ambiental en el Departamento de San Vicente.

Nuestro objetivo fundamental de llevar a cabo esta investigación puede definirse en términos generales como una propuesta para abordar el estudio del medio ambiente; ya que en la actualidad no existe una clasificación de los municipios del Departamento de San Vicente en base al modelo P-E-R, y mucho menos estudios que provean reciente información ambiental-municipal, es por eso el interés nuestro de llevarlo a cabo, y que sirva como precedente para próximas investigaciones

Se trata, en primera instancia, de una metodología de trabajo interdisciplinario, que contribuya a detener el deterioro ambiental y orientar el comportamiento humano hacia una gestión del medio ambiente en los municipios.

Pero es al mismo tiempo que la metodología tendrá como base la elaboración, análisis y puntuación de indicadores ambientales, para luego clasificarlos según resultados obtenidos.

La producción y aplicación interdisciplinaria de esta metodología cobra un sentido particular frente a la complejidad creciente de los problemas que enfrenta el municipio actualmente; sobre todo, por las dificultades que impone al proceso de planificación y prospección de las actividades de investigación: problemas de traducción de una problemática compleja en un conjunto de demandas de conocimientos científicos y técnicos; problemas metodológicos para la conducción de actividades de investigación sobre nuevos problemas que no están encuadrados dentro de los paradigmas disciplinarios tradicionales.

San Vicente es un Departamento de El Salvador que cuenta con 13 municipios, algunos de ellos con una población alta y otros con muchas empresas instaladas, por lo cual cada municipio tiene distintas características ambientales.

Será nuestra investigación de campo dicho Departamento, ya que se espera tener la información suficiente para llevar a cabo la investigación, además tiene las características necesarias para realizarse ahí.

CAPITULO II

DIAGNOSTICO AMBIENTAL DEL DEPARTAMENTO DE SAN VICENTE

2.1 ASPECTOS GENERALES DEL DEPARTAMENTO DE SAN VICENTE

San Vicente es un Departamento de El Salvador localizado en la región Paracentral. Su cabecera es San Vicente, se encuentra al pie del volcán Chinchontepec.

El Departamento de San Vicente limita al norte con el Departamento de Cabañas, al este con el de Usulután y oeste con los de Cuscatlán y La Paz; en el sur presenta una pequeñísima salida al Océano Pacífico, que se abre paso entre el litoral de la Paz y de Usulután. En su porción central el Departamento de San Vicente se encuentra atravesado de oeste a este por la cordillera costera, cuya máxima altitud es el volcán San Vicente.

En el este el Departamento de San Vicente está avenado por el valle del río Lempa, mientras que en el norte fluyen numerosos pequeños ríos (véase figura 2.1), que configuran un área fértil. La economía gira alrededor del sector agropecuario. Entre los productos agrícolas que se cultivan están los granos básicos, el café, caña de azúcar, plantas hortenses, semillas oleaginosas, frutas cítricas, algodón, camote, cocotero, pastos, mangle, plátano, guineo, yuca, etc.

La población tiende a concentrarse en la cabecera departamental y los alrededores, donde se localiza también la producción industrial, basada, sobre todo en el sector textil y en la confección, en los artículos de cuero, productos lácteos, ropa, dulces, tejidos manuales y la peletería; así como en la elaboración de derivados de la industria agropecuaria como son: los cereales, el algodón, la azúcar, el café, la horticultura, la fruticultura, y la extracción de mangle.

Figura 2.1 Mapa de San Vicente



Fuente: Tomado de http://www.elsalvadoraqui.com/fotografias/details.php?image_id=385

Hay crianza de ganado vacuno, bovino, equino, porcino y mular; crianza de aves de corral y abejas. Además, realizan la avicultura y apicultura. La pesca de manutención en el litoral, las lagunas y algunos ríos. Entre las industrias manufactureras sobresalen, las fábricas de panela y azúcar de pilón, materiales de construcción, objetos de cuero, dulces y productos lácteos, ropa, tejidos manuales; el beneficio del café y la peletería.

El Departamento de San Vicente, administrativamente se encuentra dividido en 13 municipios y 191 cantones, siendo su cabecera Departamental el municipio de San Vicente. Constituyéndose, por decreto legislativo el 14 de febrero de 1885.

San Vicente ocupa el onceavo lugar en extensión territorial del país, con una superficie de 1,184.02 Km², correspondiendo un 78.7% área rural y el 21.3% área urbana¹.

¹ Datos tomados de la Dirección General de Estadísticas y Censos (DIGESTYC) para el año 2006. www.digestyc.gob.sv

En la actualidad se registra una población de 172.923 habitantes, de los cuales el 52% lo constituyen mujeres y el 48% restante hombres, tasa global de fecundidad de 4.0 hijos por mujer y una densidad poblacional de 146.05 hab./km².

Cuadro 2.1 Municipios del Departamento de San Vicente.

Municipio	Territorio (Km²)	Población (hab.)
Apastepeque	120.56	20,285
Guadalupe	21.51	6,369
San Cayetano Istepeque	17.01	6,473
San Esteban Catarina	78.14	4,147
San Ildefonso	136.37	10,015
San Lorenzo	18.71	7,027
San Sebastián	61.83	15,193
San Vicente	267.25	52,404
Santa Clara	124.46	5,145
Santo Domingo	16.41	7,962
Tecoluca	284.65	20,065
Tepetitán	12.81	4,773
Verapaz	24.31	7,099

Fuente: Directorio Municipal de FUNDAUNGO

² Datos tomados de la Dirección General de Estadísticas y Censos (DIGESTYC) para el año 2006. www.digestyc.gob.sv

Cuadro 2.2 Cantones y Caseríos del Departamento de San Vicente

CANTONES	NUMERO DE CASERÍOS	CANTONES	NUMERO DE CASERÍOS
Antón Flores	1	Chamoco	9
Chucuyo	1	Dos Quebradas	1
El Caracol	1	El Marquesado	9
El Obrajuelo Lempa	4	El Rebelde	8
La Joya	9	La Soledad	7
León de Piedra	6	Los Laureles	2
Los Pozos	1	Llano de Achimilco	1
Parras Lempa	5	San Antonio Achichilquito	3
San Antonio Caminos	4	San Antonio Tras El Cerro	3
San Bartolo Ichanmico	4	San Diego	6
San Jacinto	5	San José Río Frío	4
San Juan Buenavista	3	San Rafael San Diego	3
Santa Gertrudis	3	Volcán Opico	4

Fuente: Elaboración propia en base a “Información de Municipalidades”, COMURES. Varios Tomos.

El Departamento de San Vicente posee en sus 13 municipios, un total de 26 cantones y 17 caseríos, lo cual nuevamente demuestra el porque de su baja densidad poblacional.

2.2 SITUACIÓN AMBIENTAL ACTUAL DEL DEPARTAMENTO DE SAN VICENTE

2.2.1 Recurso Hídrico

El total del territorio de San Vicente se encuentra inmerso en dos cuencas, la cuenca del río Jiboa y la cuenca del río Lempa, esta última es la más importante del país.

Y es de suma importancia, pues, constituye un importante recurso para el país, por ser el principal abastecedor de agua para diferentes ciudades, así como una fuente importante de generación de energía hidroeléctrica para el país.

Figura 2.2 Principales Cuencas de El Salvador y Departamento de San Vicente.



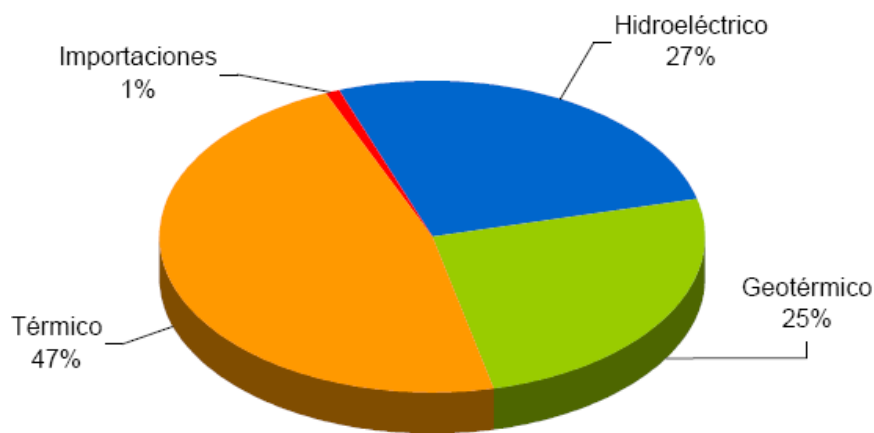
Fuente: Elaboración propia en base a Mapa Ambiental de El Salvador. MARN. 2007

En el territorio Salvadoreño las cuencas tienen una extensión de 10,000 Km² e incluye las dos principales concentraciones urbanas: Región Metropolitana de San Salvador y la Ciudad de Santa Ana y otras ciudades más pequeñas como Metapán, Chalatenango, Nueva Concepción, Quezaltepeque, Suchitoto, Cojutepeque, Sensuntepeque, Ilobasco y San Vicente.

Para el año 2007, en el periodo comprendido entre enero – marzo, la Unidad de Transacciones (UT), reportó que el 27% del total de la energía consumida en el país provienen de fuentes hidroeléctricas, lo cual determina que el motor de numerosas actividades productivas que se desarrollan en el país, provienen de las cuatro represas ubicadas sobre el cauce del Río Lempa y el contenido y marcha de estas represas estriban en la disponibilidad y calidad del recurso acuífero en esta región³.

Los procesos de degradación en la cuenca alta provocan una mayor concentración de sedimentos que se depositan en las represas disminuyendo su vida útil y su potencial hidroeléctrico⁴.

Gráfica 2.1 Generación de Energía Eléctrica por Fuente de Recurso



Fuente: Boletín estadístico Enero – Marzo/2007. Unidad de Transacciones. Administradora del Mercado de Energía Eléctrica de El Salvador.

Los demás ríos del Departamento de San Vicente, son ríos menores o quebradas que se forman en época invernal, pero no por eso dejan de ser importantes, ya que de ahí deriva mucha agua que constituye un recurso vital en la siembra de cultivos en época invernal.

³ Boletín estadístico Enero – Marzo/2007. Unidad de Transacciones. Administradora del Mercado de Energía Eléctrica de El Salvador. Pág. 6.7.

⁴ Idem.

Los ríos más notables que riegan el Departamento son: Titihuapa, Lempa y sus afluentes y Jiboa. La red fluvial del Titihuapa en el Departamento lo forman: Titihuapa y sus afluentes por la margen derecha: Guarumo, Machacal, Guiscoyula, Jiñuapa, San José, San Juan, San Antonio y numerosas quebradas; sirve en parte de su curso de límite entre los Departamentos de Cabañas y San Vicente.

La red fluvial del Lempa y sus afluentes por la margen derecha: los Ahogados; Higuayo, Acahuapa, numerosos riachuelos y quebradas; la red fluvial del Acahuapa la forman los ríos: Istepeque, Antón Flores, Ismataco, Amapupulta, Tiembla Tierra, Sisimico, La Joya, San Felipe y muchas quebradas. El Lempa en su curso inferior sirve de límite entre los Departamentos de San Vicente y Usulután. El río Jiboa sirve en parte de su curso de límite entre los Departamentos de San Vicente y Cuscatlán.

Además el Departamento posee, las lagunas de: Apastepeque y Chalchuapa; las lagunetas: El Garrobo, Talquezal, del Cajón, El Matazano, Las Burras, Las Garzas y El Palmo.

La mayoría de los ríos pequeños están en su totalidad contaminados, en un 90%, pues las aguas negras de los municipios y las aguas industriales desembocan en éstos sin tener su debido tratamiento. Y es que no existen proyectos municipales o acciones que se lleven a cabo para tratar de minimizar la contaminación en los ríos y quebradas⁵.

Pero no es solo la contaminación por desechos líquidos, sino también por desechos sólidos, ya que de los 13 municipios que conforman San Vicente, solamente un municipio, Guadalupe, tiene una adecuada disposición de los desechos sólidos, los demás municipios los disponen en las quebradas o en las orillas de los ríos, y eso hace que los líquidos que emanan de dichos desechos, los lixiviados, contaminen el cauce de éstos, además de que dichos desechos forman escorrentías que paran en las vertientes y corren a lo largo de éstas, hasta desembocar en los principales ríos, que recorren el país⁶.

Los Gobiernos Municipales muchas veces tienen la capacidad de poder realizar obras para paliar un poco este problema, pero en la mayoría de casos, no lo hacen por distintas razones,

⁵ Datos Recabados por medio del Sistema de Información Geográfica de San Vicente.

⁶ Información proporcionada en entrevista por el Lic. Mario Rivas Coordinador de la Unidad Técnica, Consejo Departamental de Alcaldes de San Vicente. COMURES. Julio de 2007

por lo que hay varias colonias y comunidades, que con ayuda de ONG's o diversos organismos, han construido plantas de Tratamiento de Aguas Residuales como es el caso de la Colonia Primavera, en el Municipio de San Vicente, que está habitada aproximadamente por 600 familias, poseen una planta de tratamiento de Aguas Residuales, que es administrada por la Junta Directiva de la misma colonia, la cual según el Sr. Jorge Adalberto Bonilla “descontamina el agua incorporándole procesos físicos, químicos y biológicos los cuales tratan y remueven contaminantes físicos, químicos y biológicos del uso humano cotidiano del agua. El objetivo del tratamiento es producir agua residual ya limpia o reutilizable hacia el ambiente, y una basura sólida o lodos también convenientes para futuros propósitos o recursos⁷”.

Si bien es cierto, muchas de las familias que viven en esa colonia, son de bajos recursos, tienen planteado muy fuertemente el concepto de contaminación y del daño que se le hace al medio ambiente el hacer estas descargas sin tratamiento, por eso colaboran con la mensualidad para el mantenimiento de ella, que son \$3.00 dólares.

Cabe mencionar que no reciben ninguna ayuda de la municipalidad aunque ellos están descontaminando varias quebradas que circundan por la colonia.

Figura 2.3 Tanque de separación de Sólidos y Líquidos



Fuente: Visita de Campo. Colonia Primavera. San Vicente. Julio 2007.

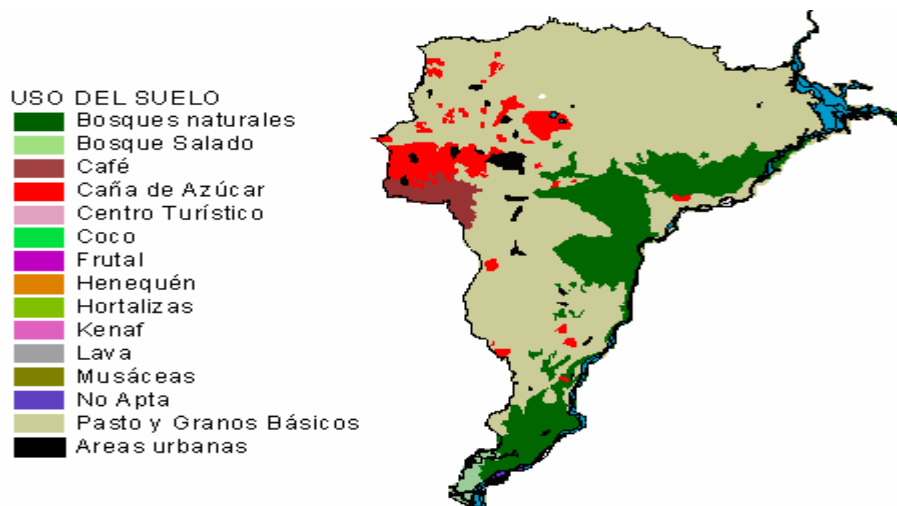
2.2.2 Recurso Suelo

En el Departamento de San Vicente, como en muchos otros de nuestro país, el uso inadecuado del suelo es evidente a simple vista, pues en la mayoría de casos, suelos con vocación para cultivos anuales como lo son la siembra de granos básicos son desperdiciados al utilizarse

⁷ Entrevista Sostenida con el Sr. Bonilla, encargado de la planta. Junio 2007.

como suelos de pastoreo, generando así una degradación ambiental, tal como lo muestra el siguiente mapa:

Figura 2.4 Uso del suelo en San Vicente⁸.



Es por esa razón que el Departamento se ha venido tomando con ecosistemas muy inconsistentes y con un restringido potencial para el desarrollo agropecuario. El 60.3% del suelo es apto para los cultivos de granos básicos, es decir para cultivos permanentes, mientras que un 7% corresponde son utilizados para cultivos intensivos tales como café, caña de azúcar, entre otros⁹.

2.2.2.1 Clases Agrológicas

Los suelos constituyen el soporte de las actividades del hombre dirigidas al aprovechamiento de su potencial productivo (cultivos agrícolas, regadíos, repoblaciones forestales, implantación de pastizales, etc.) y son una fuente de nutrientes para una cubierta vegetal. En este sentido, los suelos están dotados de unas características y propiedades que le suministran mayor o menor aptitud agrícola, como son la textura, contenido en nutrientes, retención de agua, etc.

El valor agrícola de un suelo reside en las cualidades que posee para sostener la vida vegetal o, lo que es lo mismo, en su “capacidad productiva”. Dicha capacidad es directamente proporcional al rendimiento de los cultivos y está relacionada con un conjunto de

⁸ Fuente: Adaptación propia del Mapa de Uso de Suelo. MARN 2007.

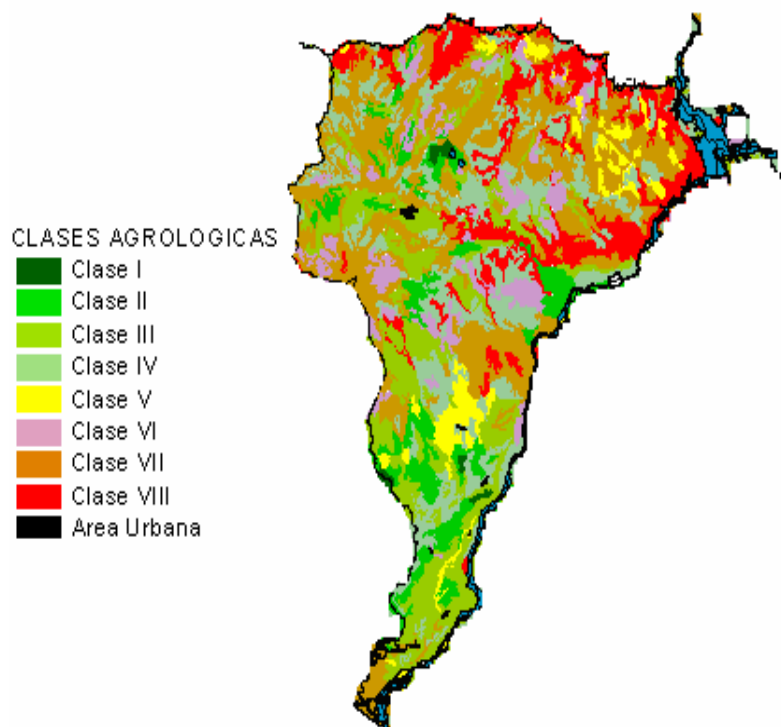
⁹ Datos recabados de diversos estudios del MARN. 2007.

características de tipo climático, fisiográfico entre otras¹⁰. Pero además conviene tener en cuenta que al uso agrícola intensivo del suelo entraña unos riesgos de pérdida de la “capacidad agrológica” (por ejemplo degradación química, erosión del suelo, etc.).

Se suele definir la “capacidad agrológica” como un sistema consistente en recoger todos los datos importantes que conduzcan a una valoración de la capacidad productiva de los suelos, teniendo en cuenta que el uso agrícola intensivo del suelo sea compatible con el mantenimiento de la capacidad productiva¹¹.

La clasificación de los suelos según su capacidad agrológica permite valorar el grado de explotación agrícola, ganadera y forestal a que puede someterse un terreno sin dañar su capacidad productiva. Pero para poder hacer dicha valoración es requisito indispensable el haber efectuado previamente un reconocimiento de la morfología y propiedades de los suelos. A continuación se presenta el mapa agrológico del Departamento de San Vicente el cual presenta los diferentes tipos de suelo que posee:

Figura 2.5 Clasificación agrícola del Suelo. Departamento de San Vicente.



Fuente: Adaptación propia del Mapa de Uso de Suelo. MARN 2007.

¹⁰ Información propia elaborada en base al sitio www.edafologia.net. 2007

¹¹ Idem.

En el territorio del Departamento de San Vicente, prevalecen los suelos clase III, V, VI, VII, VIII, de los cuales los últimos cuatro son suelos con limitadas condiciones para el desarrollo de cultivos tradicionales o anuales, que son habitualmente las principales actividades agrícolas, así como también la ganadería, cuyo pastoreo, crea presión sobre el recurso suelo¹².

La pobreza rural, como en muchos otros Departamentos, genera también cierto grado de degradación que se generaliza conforme aumentan las necesidades de sobrevivencia de sus individuos, como resultado de esta degradación generalizada, se da la erosión de los suelos, los cuales avanzan rápidamente y generan sedimentos en toda la región, lo cuales principalmente se sitúan en los mantos acuíferos superficiales (ríos) que desembocan en los embalses de las presas, limitando su vida útil y su capacidad de generar energía eléctrica.

Las labores tradicionales de roza y quema del suelo en las parcelas de labranza, la deforestación de la cobertura boscosa en la mayoría de casos para utilizarse como energéticos, contribuyen a que en su mayoría los suelos del Departamento se encuentren erosionados. Las implicancias que dichas prácticas traen consigo, son que los mantos acuíferos ven disminuida su capacidad de almacenamiento y regeneración.

El mantenimiento del ciclo hidrológico no se completa y la precipitación total de las lluvias se pierde en escorrentías, lo que causa inundaciones y deslaves en zonas de laderas.

2.2.2.2 Impacto Socio-Económico

El impacto socio-económico generado por el deterioro acelerado de los suelos en los Municipios de San Vicente, se relaciona más que todo con el uso y la tenencia de la tierra, pues este deterioro afecta directamente a la mayoría de pequeños agricultores, quienes por lo general, cultivan granos básicos en tierras de fuertes pendientes, obteniendo bajas cosechas en su producción.

Dichos cultivos, no generan los suficientes recursos económicos para poder realizar obras de conservación de suelos, y esto no hace más que incrementar el nivel de pobreza de la población rural.

¹² Mapa de Uso de Suelo. MARN 2007.

Según el Informe GEO (2002), con la erosión de los suelos, se reduce la capacidad que tiene para la infiltración de agua hacia los mantos acuíferos y otras fuentes, lo que significa menos disponibilidad de agua para uso agrícola, industrial y doméstico, con incidencias negativas en todas las actividades humanas que requieren del vital líquido¹³.

El arrastre del suelo fértil repercute negativamente en los agricultores ya que se ven obligados a utilizar más fertilizantes químicos en los cultivos, afectando con ello su economía familiar y al medio ambiente.

El uso inadecuado de las tierras de acuerdo a su vocación natural, genera condiciones de bajo aprovechamiento y de deterioro de los suelos, y por tanto conflictos en su uso.

2.2.3 Recurso Forestal

El tema de los recursos forestales, es de gran importancia en esta investigación, pues San Vicente es un Departamento con vocación forestal, debido a la composición de sus suelos y las cantidades de precipitaciones anuales que recibe.

Casi un 35% del área de dicho Departamento, está constituido por el recurso forestal, y que está integrado por: ecosistemas de bosque natural, áreas naturales protegidas, árboles de sombra y pastos naturales, los cuales han servido para mantener la diversidad biológica de dicho Departamento¹⁴.

Cabe resaltar que de este 35%, los cálculos hechos por el MARN al 2002, ubican a San Vicente en un rango de pérdida de Recursos Forestales en el orden de menos de medio punto porcentual anual, esto debido a diversos factores como lo son: Asolvamiento de las cuencas hidrográficas debido a la erosión del agua, deforestación por provisión de leña, por la obtención de madera, los incendios forestales fuera de control, construcciones, para siembra de cultivos anuales, entre otros.

¹³ Informe Nacional del Estado del Medio Ambiente. GEO 2002. Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales. PNUMA. Pp.36

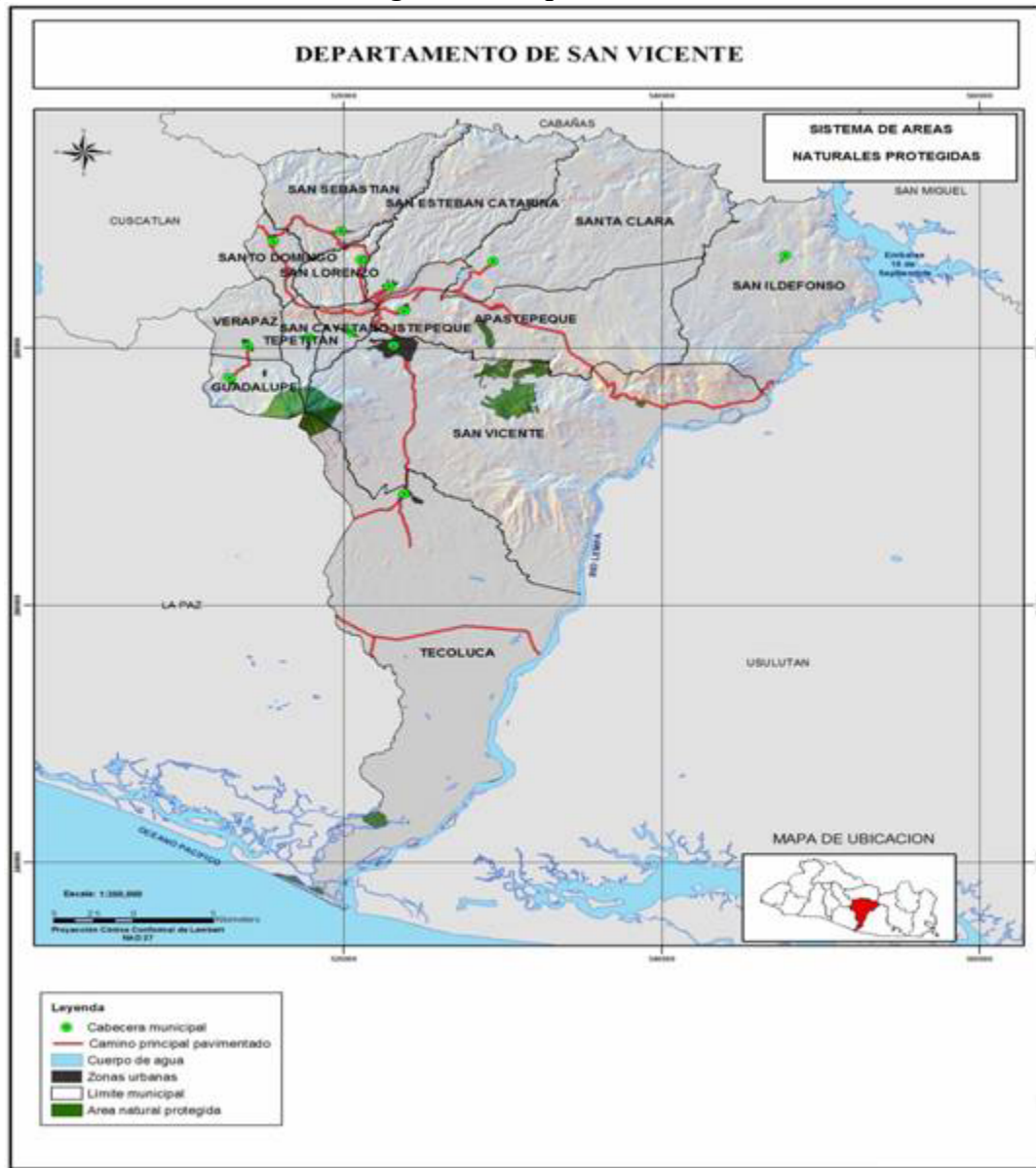
¹⁴ Elaboración propia en base a datos recolectados en el MARN y el CDA de San Vicente.

Todos estos factores están generando una fuerte presión en los diversos hábitat que existen a lo largo de los Municipios de San Vicente, y aunado a la falta de conciencia de las municipalidades, en la problemática ambiental, por integrar zonas potencialmente forestales al Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP).

Solamente son cuatro municipios de los trece que conforman la totalidad del Departamento, los que cuentan con pequeñas áreas naturales protegidas, con lo que se evidencia la poca importancia que se le da a lo forestal. Al menos cada municipio debería de considerar un área, que tenga una considerable diversidad biológica y que sirva de hábitat de diversas especies, para ubicarla como zona protegida, a fin de brindar para las futuras generaciones, espacios de sustento y esparcimiento.

Cabe resaltar la necesidad de contar con un desarrollo territorial ordenado, que cuente con reglas claras para su funcionamiento, pues actualmente, la ausencia de ellas lleva a una degradación ambiental creciente. Cabe destacar lo sucedido en el Cantón la Joya en el Municipio de San Vicente, que aun perteneciendo al SNAP, se han parcelado un total de 398 hectáreas, con lo cual se evidencia la poca vigilancia que existe sobre dichas áreas.

Figura 2.6 Áreas Naturales Protegidas del Departamento de San Vicente.



Fuente: CDA de San Vicente. Sistema de Información Geográfica. 2005

2.2.4 Desechos Sólidos

Con relación al área de los desechos sólidos, es mucho más sombrío el panorama que los anteriores enunciados, ya que todos los municipios poseen botaderos a cielo abierto, basureros en quebradas, orillas de ríos y en las calles.

Es de vital importancia destacar que según Decreto Legislativo No. 237 se prohíbe a las municipalidades de la República de El Salvador disponer los desechos sólidos al aire libre, y

exige el cierre técnico de dichos botaderos, además les genera el compromiso de que la disposición final de desechos sólidos sea en rellenos sanitarios y/o vertederos controlados debidamente autorizados y creados para tal fin.

Por lo que se agrava la problemática, ya que al no existir botaderos autorizados, se tendrán que buscar soluciones rápidas, ya que según comunicación con COMURES, se está ejecutando la construcción de un vertedero controlado en Tecoluca, cuya finalización será en octubre de 2007, que tendrá la capacidad de disponer los desechos sólidos de los municipios cercanos.

En la actualidad según el CDA, se producen un promedio estimado de 15 a 16 toneladas diarias en el municipio de San Vicente, San Sebastián genera 3 toneladas diarias, y los demás municipios generan un promedio de 0.6 a 2 toneladas diarias, las cuales se disponen en los 12 botaderos municipales principales que son a cielo abierto, esto sin dejar de lado la cantidad de botaderos de basura que están en quebradas y orillas de los ríos¹⁵, tal como se puede apreciar en la siguiente figura.

Figura 2.7 Botadero en Quebrada, en el Municipio de San Sebastian.



Fuente: Imagen propia tomada en el Departamento de San Vicente.

En los 13 municipios del Departamento, principalmente las zonas urbanas son las que tienen servicio de recolección de basura, por parte de las alcaldías, y según el Plan de Desarrollo

¹⁵ Datos según el Coordinador de la Unidad Técnica del CDA San Vicente, el Lic. Mario Rivas. COMURES.

Departamental de San Vicente equivale al 42% del territorio departamental¹⁶. Por lo que las zonas rurales quedan a la deriva con sus desechos, y es ahí donde sucede una mayor contaminación ya que ellos al no saber que hacer con sus desechos, los queman o los disponen en cualquier lugar.

Los municipios de San Lorenzo y Santo Domingo son los únicos que realizan una separación de los desechos, y es que el 60% de sus desechos son de origen orgánico y a partir de estos realizan compostaje, que es abono elaborado de desechos orgánicos, que luego lo venden como abono para la tierra¹⁷.

Figura 2.8 Recipientes para la Separación de Desechos Sólidos en el desvío al Municipio de San Vicente



Fuente: Imagen propia tomada en el Departamento de San Vicente.

2.3 CARACTERIZACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LAS ZONAS DE ESTUDIO

Se identificaron y analizaron Mapas Temáticos sobre: ecosistemas terrestres y acuáticos, cuencas hidrográficas, uso actual y potencial de suelos, cobertura vegetal, disposición de los desechos sólidos, red vial, núcleos poblacionales, de los municipios bajo estudio; con el objetivo de facilitar la selección y priorización de los indicadores ambientales. (Véase anexo 3)

¹⁶ Segundo Censo Nacional de Desechos Sólidos Municipales MARN-BID 1209/OC-ES.

¹⁷ Datos según el Coordinador de la Unidad Técnica del CDA San Vicente, el Lic. Mario Rivas. COMURES.

CAPITULO III

MARCO TEORICO CONCEPTUAL

3.1 ANTECEDENTES DE INDICADORES AMBIENTALES

Desde 1980, algunos países de Europa y Canadá inician el desarrollo de indicadores de sostenibilidad. Desde sus inicios, el trabajo comenzó impulsado con recursos internacionales de cooperación. Una promoción más amplia de estos se originó en la Cumbre de la Tierra, en Junio de 1992, en la cual se unificó el pensamiento ambiental apoyando la importancia y desarrollo de sistemas de información como indicadores de sustentabilidad, dentro de los procesos concernientes a la toma de decisiones y optimizando la recolección de datos para producir indicadores e informes; de tal modo de hacerlas públicas esas herramientas. La “Agenda 21” reservó un apartado al tema, exhortando a la creación de sistemas de indicadores para el monitoreo y seguimiento de la degradación ambiental. En la “Agenda 21” se formó la “Comisión de Desarrollo Sustentable (CDS)”, la cual fue responsable de monitorear la evolución de éstos.

El Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), publicó en 1992 el “World Atlas of Desertification” el cual contemplaba una recopilación de antecedentes sobre la desertificación en distintos continentes. Para junio de 1994, el Comité Intergubernamental dio inicio a la “Convención Internacional para el Combate de la Desertificación”, la cual hasta la fecha ha sido firmada por más de cien países en el mundo. Esta convención vino a facilitar la comprensión global de desertificación y sus efectos sobre el suelo, la vegetación, los recursos hídricos y la calidad de vida de la población.

Para el año 1990, se formaron Secretarías, Ministerios y Comisiones Interministeriales; se trazaron instrumentos como la “Evaluación del Impacto Ambiental” y la fiscalización de normas de emisiones y de calidad ambiental. Los países firmantes, han prosperado de acuerdo con sus prioridades y recursos en el tema de provisión de información relevante, para la decisión sobre el desarrollo sostenible.

Los Indicadores Ambientales son utilizados por muchas iniciativas de organismos internacionales, entre los cuales se menciona: la Comisión de Desarrollo Sostenible (CDS) de las Naciones Unidas, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), Organización de Cooperación de Desarrollo Económico (OCDE), Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD), Agencia Ambiental Europea y Eurostat y Banco Mundial. También se utilizan en iniciativas de países latinoamericanos e instituciones de medio ambiente, entre otras.

En los últimos años, la recién construcción de indicadores ha estado encabezada por países desarrollados, agencias internacionales de cooperación y en menor cuantía por algunos países de América Latina. Algunos de los países que han tenido avances en este tema son¹⁸:

- *México*: Su experiencia resalta por haber participado como país piloto del programa de trabajo de indicadores de la Comisión de Desarrollo Sustentable (CDS), encontrándose en una segunda fase de desarrollo con indicadores de sustentabilidad ambiental.
- *Colombia*: El gobierno ha iniciado un trabajo orientado en una primera fase el desarrollo de indicadores ambientales de sustentabilidad a cargo del SINA con liderazgo del medio ambiente, en coordinación con varias agencias gubernamentales y apoyadas por la CEPAL y PNUD.
- *Brasil*: A mediados del año 2002, lanzó su sistema de indicadores de desarrollo sustentable.
- *Chile*: Se encuentra en etapa de desarrollo, habiéndose construido indicadores regionales (en configuración para agregación nacional), con la participación de actores locales, que se complementaran con el diseño de indicadores de escala nacional, utilizando un enfoque sistémico y un marco ordenador original.
- *Costa Rica*: Muestra avances en el diseño de indicadores de sustentabilidad, participando como uno de los países de prueba de la iniciativa (CDS) y de un proyecto de cooperación con otros países.

¹⁸ Tomado de www.pnuma.org/foroalc/esp/reuniones/pan08tre-stadisticaseIndicadoresAmbientales.pdf

- *El Salvador*: Encuesta de Hogares por Tramos de Ingreso Familiar Mensual en Dólares, según Disponibilidad de Servicios Básicos.

Para desarrollar, diseñar e implementar indicadores ambientales no existe una única metodología, sino que cada país o institución realiza un diseño propio, que garantice una producción de indicadores realmente útiles para tomar decisiones.

3.2 INDICADORES AMBIENTALES

El alcance y la escala de los problemas ambientales han aumentado considerablemente durante los últimos años, desde problemas de la contaminación local, regional, internacional hasta la deforestación, erosión del suelo, la contaminación de los recursos hídricos y otras formas de agotamiento y degradación de los recursos naturales.

El conocimiento y la información sobre el estado del ambiente y los recursos naturales renovables, sobre las causas que afectan su protección, conservación, restauración y sostenibilidad, así como sobre los factores que los deterioran, se constituye en un instrumento estratégico e indispensable para la toma de decisiones, la formulación de políticas, la elaboración de normas y la fijación de estándares. Igualmente, es fundamental para la planificación y el ordenamiento ambiental, la participación ciudadana, la evaluación de impactos ambientales, la programación de actividades productivas, la identificación de tendencias y, el pronóstico y la predicción de alertas ambientales.

Sin embargo, existen grandes deficiencias de conocimiento y vacíos de información, no solo en temas relacionados con los nuevos desarrollos tecnológicos y científicos, sino incluso en temas básicos, que resultan relevantes para garantizar una gestión ambiental adecuada.

Aspectos tales como el funcionamiento y la capacidad de carga de los ecosistemas, inventarios de especies de fauna y flora, efectos ambientales de obras públicas y actividades económicas, consecuencias para el ambiente y la salud por la exposición a contaminantes o por la utilización de organismos resultantes de la biotecnología, entre otras materias, presentan altos índices de desconocimiento e incertidumbre, que exigen una urgente y contundente

acción para generar el conocimiento, capaz de brindar el sustento requerido por las autoridades para el ejercicio de sus funciones y, por los particulares, para hacer efectivos sus derechos ambientales. Lo anterior se suma al hecho de que, en ocasiones, la carencia de información se limita, aún más, ante la ausencia de mecanismos para su adecuada presentación y difusión entre los usuarios o posibles destinatarios.

3.2.1 CONCEPTO DE INDICADOR

En la actualidad hay diversas definiciones sobre lo que es un indicador, pero casi todas tienen varios puntos en común los cuales se detallan a continuación:

- El indicador es un dato de la realidad producto de la conjunción de variables de información delimitados previamente que busca reflejar en términos objetivos la situación analizada, de modo que exista un acercamiento con la realidad sin apreciaciones subjetivas.¹⁹
- Los indicadores permiten poner de relieve y presentar fenómenos complejos [...]. Los utilizamos para observar, describir y evaluar los diferentes aspectos de una situación actual, formular situaciones deseadas o comparar una situación común con relación a una situación deseada. Los indicadores sirven para comunicar informaciones sobre el sistema o el proceso; el conocimiento científico y el juicio son los criterios dominantes en los cuales descansan las particularidades de un indicador.²⁰
- El término "Indicador" en el lenguaje común, se refiere a datos esencialmente cuantitativos, que nos permiten darnos cuenta de cómo se encuentran las cosas en relación con algún aspecto de la realidad que nos interesa conocer. Los indicadores

¹⁹ Aplicación de Indicadores Judiciales Andinos en materia de procesos constitucionales para la protección de los derechos humanos. Comisión Andina de Juristas. Perú. <http://www.cajpe.org.pe/RIJ/doc.HTM> obtenida el 9 Marzo 2007.

²⁰ Informe mundial para la revalorización de los recursos de agua. World Water Development Report WWDR, 2003 Organización de las Naciones Unidas (ONU).

pueden ser: medidas, números, hechos, opiniones o percepciones que señalen condiciones o situaciones específicas.²¹

Existen diferentes tipos de indicadores, que dependiendo de la problemática a investigar, así será la construcción de indicadores idóneos, con el fin de obtener medidas simplificadas que tiendan a representar una parte de la realidad y que a la vez nos permitan cuantificar la concreción del fenómeno para que nos proporcionen información sobre el estado y evolución que éste ha tenido en un espacio y tiempo determinado.

3.2.2 CONCEPTO DE INDICADORES AMBIENTALES

“Los indicadores ambientales son indicadores sociales que deben su origen a la creciente concienciación de que los indicadores económicos, expresados en términos monetarios, son inadecuados y no miden lo que ocurre en la esfera económica y social al ignorar e incluso ocultar las importantes consecuencias negativas del proceso económico, es decir, omitir los costes sociales reflejados en el deterioro del medio ambiente humano en el sentido físico y social del término”²².

En el ámbito de la política ambiental y, fundamentalmente en materia de información sobre el estado del medio ambiente, se ha producido un considerable auge en el uso de indicadores, llamados estrictamente medioambientales (o ambientales).

Las justificaciones del incremento de la demanda de los indicadores ambientales²³, se encuentran en:

- Medidas de políticas medioambientales.
- Integración de las cuestiones ambientales en políticas sectoriales.
- Integración más general de la toma de decisiones ambiental y economía.
- Informe del estado del medio ambiente.

²¹ Validación de un sistema de indicadores para medir el desempeño en la empresa de materiales de la construcción de Holguín. Lic. Ángela Mérida Mingarro Lic. Margarita Hernández Vila. Universidad de Holguín. Cuba. Trabajo consultado en <http://www.monografias.com/trabajos15/valoracion/valoracion.shtml> obtenida el 9 Marzo 2007.

²² Como señala Kapp Aguilera, 1995:205.

²³ Gallopín, G.C. (1996): Environmental and sustainability indicators and the concept of situational indicators, A system approach. *Environmental Modelling and Assessment*, 101-117.

Según OCDE (1993), los criterios para la selección de indicadores medioambientales idóneos son los siguientes²⁴:

- Relevancia política y utilidades para los usuarios. Un indicador medioambiental debe de proveer una imagen representativa de las condiciones medioambientales, así como presiones sobre el medio ambiente o las respuestas de la sociedad.

Por lo que debe ser simple, fácil de interpretar y capaz de mostrar tendencias a lo largo del tiempo. Ser sensible a los cambios en el medio ambiente y en las actividades humanas relacionadas. Proveer una base para las comparaciones internacionales. Ser aplicable tanto a escala nacional como a escala regional. Tener umbrales o valores de referencia definidos con los cuales comparar el significado de los valores obtenidos.

- Bondad analítica. Un indicador medioambiental debe poseer buen fundamento teórico y científico. Estar basado en estándares internacionales y con consenso internacional acerca de su validez. Prestarse a su inclusión en modelos económicos, predictivos y sistemas de información.
- Mensurabilidad. Un indicador medioambiental debe: encontrarse disponible a un ratio costo / beneficio razonable. Estar adecuadamente documentado con información de calidad suficiente, actualizado en intervalos regulares de tiempo de acuerdo a procedimientos establecidos de antemano.

Un indicador ambiental es un medio para reducir una gran cantidad de datos a su forma más simple, manteniendo el significado esencial para las cuestiones formuladas a los datos. Asimismo, se puede interpretar como una medida estadística, variable, estimación o parámetro medioambiental que provee información agregada, sintética, sobre un fenómeno más allá de la capacidad de representación propia.

Esta información va ligada a los cambios en el estado del medio ambiente o de las actividades humanas que afectan al mismo. El significado anexo al indicador ambiental normalmente está unido a la definición de un *estándar ambiental*²⁵; por lo que los indicadores, además de

²⁴ Idem. Pág. 114

²⁵ Un estándar ambiental es un nivel nunca sobrepasable, según las dimensiones cualitativas del entorno circundante, por determinado contaminante en el entorno ambiental.

reflejar el estado actual de una parte concreta de la realidad, pasan a tener un marcado carácter normativo.

3.3 CONSTRUCCIÓN DE INDICADORES AMBIENTALES

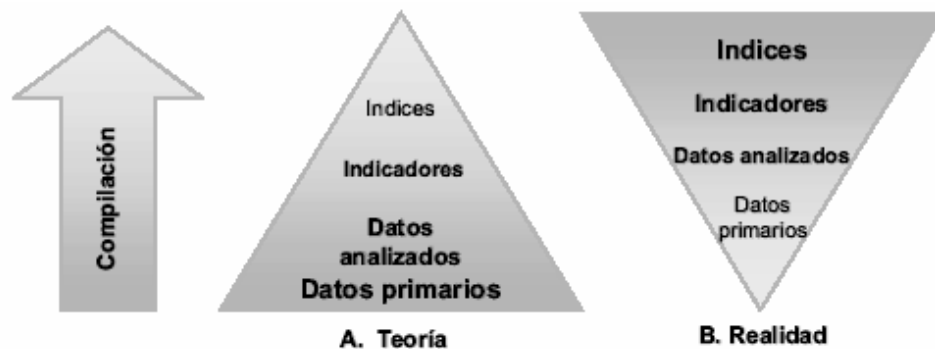
La construcción de los indicadores ambientales se vuelve compleja cuando encontramos que no existe en nuestro país una cultura institucional en el desarrollo de indicadores ambientales como instrumento de valoración y cuantificación; centralización y poco acceso a la información disponible; por parte de las instituciones encargadas como el Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales, Ministerio de Agricultura y Ganadería, Sistema Integral de Estudios territoriales y la Dirección General de Estadísticas y Censos; existen mecanismos poco ágiles que no permiten los intercambios de información entre las entidades sectoriales de gobierno, por lo que la poca información producida se encuentra dispersa y no publicada por parte de dichas instituciones.

Esto sumado a que la elaboración y sostenibilidad de los indicadores ambientales requieren de la accesibilidad a una diversidad de información municipal y socioeconómica de manera organizada, sistematizada y actualizada, hace el camino más difícil pero no por eso imposible de realizar.

Por ello se optó por la elaboración de un barrido de información, ya que se han seleccionado varios indicadores con el fin de recopilar toda la información útil y que pueda cubrir un buen porcentaje de indicadores con datos coherentes y de fuentes confiables.

En este sentido se presenta la muy reconocida “*Pirámide de Información*” la cual explica claramente como se construirán los indicadores.

Figura 3.1 Pirámide de la Información



Fuente: tomado de M. Winograd 1995 "Herramientas para la toma de decisiones en América latina y el Caribe".

En la figura 3.1, la pirámide "A" (Teoría) nos muestra como se debería estructurar un sistema de indicadores desde la base hasta la creación de los índices, a partir de la base que son la recolección de datos primarios, luego esos datos se sistematizan y se "filtran" para formular indicadores, de los cuales saldrán los índices; pero en la realidad esa amplia base de datos primarios no existe, por lo que vemos en la pirámide "B" (Realidad) que ésta es inversa, ya que al existir pocas fuentes de datos primarios, éstos se analizan profundamente, porque estos "pocos" datos son necesarios para crear indicadores robustos que se transformen en índices sólidos, capaces de mostrar mucho con poca información.

La toma de decisiones, se facilita en la realidad (pirámide B) al poner a disposición mucho contenido capaz de mostrar lo más relevante, haciendo más accesible a todos la información, lo cual es el fin de los indicadores ambientales.

Cabe destacar que dependiendo de los objetivos establecidos y el objeto de estudio, así serán los indicadores que se deben de realizar.

3.4 MODELOS DE INDICADORES AMBIENTALES

Existen varios modelos conceptuales que han sido desarrollados por organismos internacionales con el fin de facilitar la selección, medición e interpretación de indicadores ambientales. Entre los principales se encuentran:

CUADRO 3.1. MODELOS DE INDICADORES AMBIENTALES

MODELOS	INDICADORES
<p>• PEIR (PRESION – ESTADO – IMPACTO – RESPUESTA): Propuesto por El CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical), en conjunto con el PNUMA (1996). Este método fue utilizado en la construcción de indicadores ambientales para la región de América Latina y el Caribe.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Presión:</i> es aquel que permite cuantificar la intensidad de la intervención humana o natural en el sistema existente en un territorio, estos indicadores puede asociarse con las causas generadoras de impactos ambientales. • <i>Calidad o estado:</i> es aquel que permite la medición de las características físicas bióticas existentes en un territorio dado, además mide la calidad ambiental en un momento de tiempo definido de una situación o problema específico. • <i>Impacto:</i> estos indicadores miden el impacto y el efecto de las actividades humanas sobre la sostenibilidad del medio ambiente. • <i>Respuesta:</i> son indicadores de seguimiento y respuesta de la sociedad al impacto causado en el medio ambiente.
<p>• PER (PRESION – ESTADO – RESPUESTA): Fue creado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), en el año de 1991, y fue el primer modelo en medir de forma completa, los efectos de los cambios en el ambiente.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Indicadores de presión ambiental causadas por el ser humano. • Indicadores de las condiciones o calidad del ambiente y los recursos naturales. • Indicadores de respuesta de la sociedad.
<p>• INFORMES GEO CIUDADES (PNUMA): Proceso que inició en 1995, a</p>	<p>El objetivo fundamental de los informes GEO Ciudades es promover una mejor comprensión de la dinámica de las ciudades y sus ambientes,</p>

<p>través del cual se producen periódicamente informes del estado del medio ambiente a nivel mundial, regional, subregional, nacional y municipal.</p>	<p>suministrando a los gobiernos locales, científicos, formuladores de políticas y al público en general de la región, información confiable y actualizada sobre sus ciudades para ayudar a mejorar la gestión ambiental urbana.</p> <p>Además, identifica las vulnerabilidades ambientales más significativas y ofrece elementos técnicos y políticos para fundamentar la toma de decisiones.</p>
<p>• HEADLAMP-OMS</p> <p>Los indicadores de salud ambiental brindan datos en el área de la calidad del medio ambiente (aguas, aire, suelos) y el impacto de éstos en la salud pública, así como la vinculación entre medio ambiente y salud, enfocando algún aspecto concreto en el ámbito de políticas o administración, y presentada en una forma que facilite su interpretación, permite tomar decisiones con eficacia²⁶.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Fuerza Motriz:</i> condiciones sociales, económicas, ecológicas, políticas. • <i>Presión:</i> alteraciones de los componentes bióticos y abióticos. • <i>Estado:</i> calidad de los servicios del ecosistema y alteraciones en la autorregulación de los ecosistemas. • <i>Exposición:</i> calificación y cuantificación de la exposición de las poblaciones a los impactos ambientales. • <i>Efectos:</i> positivos- mejora del bienestar Negativos- morbilidad y mortalidad. • <i>Acciones de gestión técnica y/o política:</i> preactivas correctivas/ de remediación.
<p>• ENFOQUE DE ECOSISTEMAS (IDRC)²⁷:</p> <p>Este método creado por la International Development Research Centre IDRC (<i>Centro Internacional de Investigaciones para el</i></p>	<p>Establece un gran avance en la comprensión integral al ubicar los conceptos de la salud adentro de los conceptos del ambiente físico y socio-económico y, paralelamente, enlazar los asuntos socio-económicos y de salud con los valores medioambientales tradicionales.</p> <p>Incorpora la comunidad en todas las fases del análisis, conclusiones y evaluación de las</p>

²⁶ Linkage Methods for Environment and Health Analysis. Briggs, D., Corvalán, C., y M. Nurminen. 1996. UNEP/US EPA/OMS, Ginebra, Suiza.

<i>Desarrollo)</i>	intervenciones valorizando los recursos humanos locales y su riqueza cultural (véase anexo 1).
<p>• MODELO DE EVALUACIÓN DE RIESGOS PARA LA SALUD PÚBLICA (ATSDR)²⁸:</p> <p>Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR) (Agencia de Registro de Desastres para Sustancias Tóxicas).</p> <p>Permite una evaluación integrada del ambiente y la salud e incorpora orgánicamente la participación del público para producir resultados políticamente relevantes y fácilmente comunicables.</p> <p>Este modelo toma en cuenta los cuatro aspectos siguientes:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Aspectos naturales:</i> Correspondientes a la población humana (características demográficas, étnicas, edad promedio, etc.) y al ecosistema (biodiversidad, tipo de territorio, características climáticas, altitud, etc.). • <i>Aspectos socioculturales:</i> Hábitos y costumbres que influyen positiva o negativamente tanto la salud humana individual y colectiva como el estado del ecosistema a través de “actitudes” frente a la naturaleza, a los animales, etc. • <i>Aspectos socioeconómicos:</i> Específicamente, se trata de la organización del modelo por el cual, a través del trabajo, se producen bienes materiales, productos de consumo y servicios a la población. La estructura y dinámica de este modelo tendrá repercusiones directas en la estructura y dinámica del ecosistema del que se sirve para obtener los materiales y la energía necesaria, y a los residuos que arrojan los procesos productivos, con diversos impactos sobre la salud humana. • <i>Aspectos Institucionales:</i> Las características de estructura, organización y funcionamiento de las instituciones públicas y privadas tendrá repercusión a la hora de proyectar, planificar, financiar y/o aplicar acciones, planes, proyectos, etc. Además, es en este aspecto que deben

²⁷ Centro Internacional de Investigaciones para el desarrollo. http://network.idrc.ca/es/ev-1-201-1-DO_TOPIC.html.

²⁸ Idem.

	<p>analizarse la demanda por una permanente capacitación profesional y la creación de las condiciones que garanticen una efectiva participación democrática intersectorial (Véase anexo 2).</p>
--	---

Fuente: elaboración propia en base a diferentes autores.

3.5 MARCO ORDENADOR DE INDICADORES AMBIENTALES. MODELO P-E-R

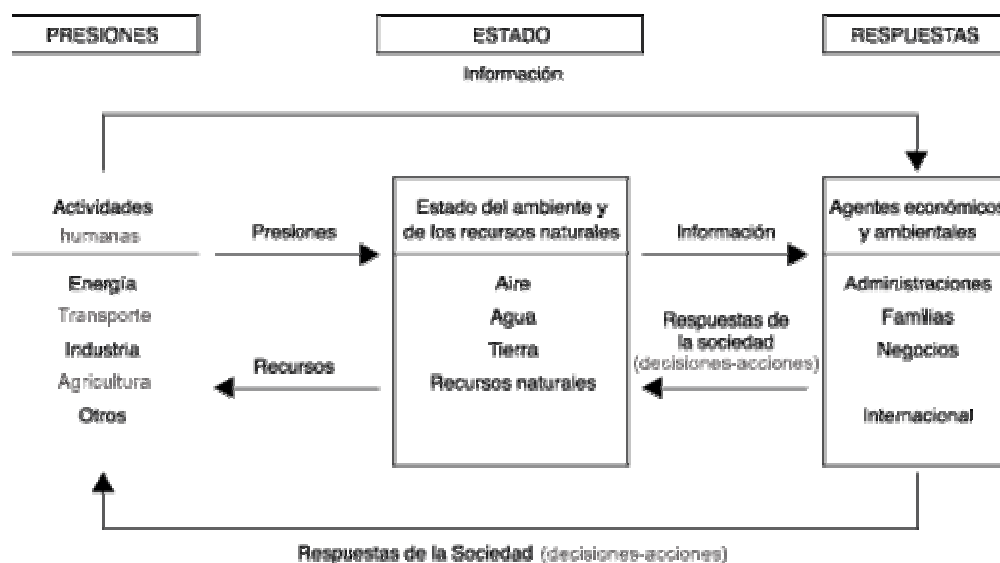
El modelo P-E-R, establece que las actividades humanas ejercen distintas presiones sobre el medio ambiente, las cuales pueden inducir cambios en el estado del medio ambiente. La sociedad entonces responde a las alteraciones en las presiones o estado con políticas económicas y medioambientales, y programas oportunos para prevenir, reducir o mitigar presiones y/o daños medioambientales.

Los tipos de indicadores ambientales que se calculan en base al modelo P-E-R son eficientes para compararlos a nivel regional, nacional e internacional, ya que incorporan la discusión sobre el concepto de coste-efectividad. Además, se estudia la problemática $H \leftrightarrow N \leftrightarrow H$ y tiene como significado que la *sociedad* destruye el *medio ambiente* y luego la *misma sociedad* tiene que recurrir a la solución de éste. Por tales beneficios explicados, el grupo ha decidido tomar como base el Modelo P-E-R; debido a que cumple con todos los requisitos para el trabajo “*Indicadores Ambientales para una Clasificación Municipal en el Departamento de San Vicente*”, por lo tanto lo detallaremos con mayor plenitud.

El modelo Presión – Estado - Respuesta (véase Figura 3.2): Es una representación conveniente de las relaciones entre las presiones ejercitadas sobre la tierra por la actividad humana (columna presiones), el cambio en calidad del recurso (columna estado) y la respuesta a esos cambios a medida que la sociedad intenta aliviar la presión o rehabilitar lo que ha sido degradado (columna respuestas).

Los intercambios que ocurren entre esos elementos forman un sistema continuo de retroalimentación que puede ser supervisado y usado para la evaluación de la calidad del ambiente.

Figura 3.2 Estructura Presión – Estado - Respuesta



Fuente: Elaboración propia en base a Informes de la Organización de las Naciones Unidas.

Se han desarrollado tres grupos para reflejar la estructura del modelo PER, que son los siguientes:

3.5.1 Presión sobre el Ambiente

Los indicadores en este grupo, incluyen aquellas actividades que se relacionan con el grado de intensificación y diversificación de los usos que se le da al ambiente (agrícola, industrial, pecuario, etc.) y que como consecuencia, resultan en un aumento de la presión sobre la calidad del ambiente.

Esto puede incluir el número de cultivos por año o la contaminación por hectárea dentro de un sistema, el tipo y la intensidad de desechos, el grado de remoción de la biomasa, la integración con los sistemas ganaderos, el número de productos -alimentos o fibra- producidos anualmente, etc.

Estos indicadores deben ser considerados dentro del contexto de los principales factores socio-demográficos, como la presión de la población o la tenencia de la tierra y si bien el último elemento citado no se incluye en el modelo, se debe a que estas fuerzas no tienen influencia directa sobre la calidad de la tierra sino sobre las prácticas que adoptan los agricultores sobre la explotación de las tierras. Son estos sistemas de manejo y sus impactos los que se desean

capturar, aun cuando los cambios en las fuerzas concurrentes pueden anticipar algunos avisos de presión ambiental.

3.5.2 Estado de la Calidad del Ambiente

Los indicadores del estado de la calidad del ambiente reflejan las condiciones de la misma, así como su resistencia para soportar cambios a consecuencia de las presiones que los diferentes sectores provocan al ambiente.

Esto puede incluir indicadores que expresen cambios en la productividad biológica -real y potencial- la extensión y los impactos de la degradación del medio ambiente, tales como: erosión, salinización, disminución del cauce de los ríos, contaminación directa o indirecta, cambios en el contenido de seres vivos, capacidad de retención de agua, etc.

3.5.3 Respuesta(s) de la Sociedad

Los mecanismos de respuesta, son normalmente puestos en función por medio de acciones directas de las mismas comunidades al evolucionar o al adoptar sistemas mejorados de manejo de tierras; o por medio de acciones complementarias para la adopción de tecnologías conservacionistas para la industria, estimuladas por programas y políticas económicas en general.

En algunos casos pueden ser necesarias reglamentaciones o legislaciones ambientales a fin de poder controlar efectivamente la degradación del medio ambiente. Los indicadores de las respuestas pueden incluir el número y el tipo de organizaciones para la conservación de suelos, la extensión del cambio de las tecnologías usadas dentro de las industrias, estrategias de manejo de riesgos, programas incentivados para la adopción de tecnologías conservacionistas, etc.

Los indicadores de respuesta, deben ser distinguidos en aquellas categorías promovidas por los gobiernos, central y local y aquellos que son iniciativas de las comunidades.

El marco ordenador del modelo PER, está estructurado en niveles de análisis, los cuales desempeñan cargos diferentes en el desarrollo sostenible, a saber.

- Las Regiones: se consideran zonas geográficas que abarcan más de un país y como unidades políticas dentro de las cuales pueden diseñarse políticas y estrategias de desarrollo.
- Las Naciones: se consideran unidades administrativas en las cuales se toman y aplican decisiones políticas que orientan el desarrollo.
- Nivel Local: Abarca varias entidades:
 - Los Municipios: Unidades políticas y administrativas en las cuales se aplican políticas y se ejecutan actividades de desarrollo.
 - Las eco-regiones: son zonas con características ecológicas y de producción comunes, en ella se encuentran recursos básicos, y se realizan actividades y políticas para el desarrollo humano.
 - Los ecosistemas: son sistemas que incluyen las interacciones entre organismos vivos y sus alrededores.

CAPITULO IV

METODOLOGIA PARA LA CLASIFICACION Y TIPIFICACION DE LOS MUNICIPIOS

4.1 CRITERIOS DE SELECCIÓN DE INDICADORES AMBIENTALES

Previamente identificado el marco ordenador del modelo a seguir, que en este caso será el modelo PER; se pretende tener algunos criterios que unifiquen nuestra visión para la construcción de buenos indicadores. Entre estos tenemos que:

- Deben de ser capaces de medir o sistematizar lo que se pretende conocer, es decir deben ser mensurables.
- Deben poseer la capacidad de captar aspectos cualitativos o cuantitativos de las realidades que pretende medir o sistematizar, por lo que deben ser analíticos.
- Tienen que ser capaces de expresar lo que se pretende medir.
- Deben de poder referirse directamente a medidas en números o cantidades.
- Deben de ser cualitativos ya que tratarán aspectos que no son cuantificados directamente. Deben de permitir una dirección directa del fenómeno a investigar.
- Deben de poseer la característica de poder medir de manera indirecta, por lo que se recurre a indicadores sustitutos o conjuntos de indicadores relativos al fenómeno que nos interesa medir o sistematizar.
- Las mediciones deben ser transparentes y entendibles para quienes deberán hacer uso de ellas, y adicionalmente deberá reunir y tener una serie de atributos indispensables.

Una forma para poder realizar la selección de estos indicadores es la utilización del modelo P-E-R, que utiliza para cada variable o situación indicadores que responden a las categorías de Presión, Estado y Respuesta, de acuerdo a la información que se quiere obtener del mismo, una manera de innovarlo es definir criterios evaluativos para obtener indicadores que sean viables acorde a la información disponible de la realidad socioeconómica y ambiental del país.

La construcción de indicadores debe ser confiable, de manera que la información provenga de fuentes que puedan corroborarse, y debe de existir disponibilidad de datos para series temporales que nos permitan establecer tendencias, así como también, que se pueda medir

científicamente. No obstante un indicador además de ser confiable debe ser útil. Consecuentemente, cabe preguntarse si este indicador representa un beneficio para los usuarios en la medida que cumple un determinado objetivo.

Los indicadores sirven para darle continuidad a un fenómeno o aspecto de la realidad en distintos momentos del tiempo. No hay que olvidar que un indicador si no cumple con un objetivo específico para el investigador, no tiene sentido su construcción y solamente representa un costo social y económico.

4.2 SELECCIÓN DE INDICADORES AMBIENTALES PARA EL DEPARTAMENTO DE SAN VICENTE

Los indicadores ambientales que han sido seleccionados para evaluar y monitorear la situación ambiental de los municipios del Departamento, han sido el resultado de un proceso de selección y evaluación, en base a los criterios expuestos en el apartado anterior, destacándose la confiabilidad, disponibilidad y precisión de la información para la respectiva construcción de cada indicador.

Las variables que se evalúan en este estudio son: Desechos Sólidos, Recursos Hídricos, Recursos Forestales y Recurso Suelo. Cada una de estas variables nos brindan información relevante sobre el estado actual de los recursos naturales y de como las actividades humanas; deforestación, ampliación de la frontera agrícola, uso inapropiado del suelo, contaminación por desechos sólidos, líquidos y gaseosos derivados de los procesos de producción y consumo; han acelerado su deterioro. Además, estas cuatro variables nos permiten tener una panorama integral del funcionamiento del ecosistema en su conjunto y de cómo el uso inadecuado e intensivo que hacemos de los recursos naturales ponen en riesgo la sostenibilidad del desarrollo.

El marco ordenador que se utiliza en esta investigación es el modelo PER, este modelo se basa en elaborar tres grupos de indicadores. El primero, para observar las causas de los problemas ambientales. El segundo, se relaciona con la calidad o situación actual de los recursos. Y el tercero, se refiere a las medidas concretas de respuesta que toma la sociedad civil y gobiernos

locales para disminuir el impacto que se ejerce sobre la calidad y disponibilidad de los recursos.

Los indicadores seleccionados bajo el modelo PER proporciona al investigador las siguientes utilidades para el análisis de un problema ambiental particular de la localidad, región o país, dependiendo del nivel de análisis y abstracción que requiera la investigación.

En esta investigación solo se tomaron en cuenta aquellos indicadores de los cuales se ha podido encontrar información, pues la principal deficiencia que hemos encontrado que tiene el país es la falta de información ambiental a nivel municipal, que son nuestro principal insumo para poder construir indicadores a nivel de cada uno de los municipios estudiados.

A continuación se describe cada variable y los respectivos indicadores que han sido seleccionados, siguiendo con la estructura del modelo PER.

4.2.1 Desechos Sólidos

Por desechos sólidos, se entiende los depositados en vertederos o botaderos de basura a cielo abierto. Los cuales en su mayoría están formados por desechos orgánicos, seguido de plásticos, desechos de construcción y ripio, papel y cartón, metales diversos y vidrios. La mayoría de estos desechos son de origen doméstico aunque también la industria, la agroindustria, el comercio y los hospitales son importantes fuentes de desechos sólidos.

La recolección y eliminación de desechos sólidos es un problema serio que crece en las áreas urbanas. Sabemos que alrededor del 50% de los desechos sólidos, equivalentes a 1,500 toneladas diarias, generados en el Área Metropolitana de San Salvador, no son recolectados, y que en otras municipalidades sube hasta el 90%²⁹.

La incineración, que es la forma en que las municipalidades prefieren tratar los desechos sólidos, contribuye a contaminar el aire, especialmente por los particulados.

²⁹ Fuente: Segundo Censo Nacional de Desechos Sólidos Municipales MARN-BID 1209/OC-ES.

En un país donde la escasez de tierra es aguda, la densidad poblacional es alta y crecen los ingresos, el manejo de los desechos sólidos se vuelve particularmente importante para mantener los valores de salud y estética. Las actividades recreativas, el turismo, la inversión extranjera y la calidad de vida pueden resultar afectadas por la basura acumulada en las calles y en las áreas abiertas de las urbes, o por la ubicación inapropiada de los sitios de eliminación de la basura.

A. Indicador de Presión:

- *Generación de desechos sólidos municipales:* Total producción estimada de desechos sólidos municipales Ton/día.

B. Indicador de Estado:

- *Población con acceso a recolección:* cantidad de desechos sólidos recolectados por municipio.
- *Años de utilización del botadero:* años de utilización de la disposición final de los desechos sólidos.
- *Contaminación de aguas superficiales o cultivos:* municipios que carecen de un lugar adecuado, que no perjudique el medio ambiente.

C. Indicador de Respuesta:

- *Ordenanza municipal para la gestión de cobertura diaria en la ubicación del sitio de disposición final de los desechos sólidos:* Municipios que cuentan con este servicio de cobertura diaria.

4.2.2. Recurso Hídrico

El agua es un recurso finito del cual existe una cantidad determinada en el planeta que no puede aumentar ni disminuir, pero que sin embargo a través del ciclo hidrológico se recicla y purifica constantemente.

El régimen de precipitaciones propio de El Salvador, condiciona en cierta medida, los usos potenciales del agua. A la estacionalidad de las precipitaciones hay que sumar el grado de

deforestación existente en el país; sobre todo como consecuencia de la rápida expansión de la frontera agrícola.

La larga estación seca (noviembre a abril) necesita de almacenamiento y distribución eficientes para permitir un suministro variable que cubra la demanda constante. Esto exige de cuencas hidrográficas bien protegidas y reforestadas; sin embargo estas en el país se encuentran deforestadas o severamente degradadas, sus reservorios son resumideros de grandes volúmenes de sedimentos que se originan tanto en las zonas agrícolas como en las áreas de captación; se dice que las zonas de recargas de las cuencas más importantes sufren de pobres tasas de infiltración debido a los cambios en el uso de la tierra, especialmente por urbanizaciones no planificadas; y los cuerpos de aguas especiales están severamente contaminados por escorrentías de agroquímicos, los desechos industriales y las aguas negras municipales.

Otra forma de contaminación hídrica son las aguas negras no tratadas, rastros públicos, desechos sólidos, desechos de los beneficios de café, los sedimentos transportados y depositados durante la estación lluviosa en los diferentes cuerpos de agua como producto de la erosión de suelos.

Para evaluar la situación del recurso hídrico hemos seleccionado los siguientes indicadores:

A. Indicador de Presión.

- *Extracción de agua dulce:* Porcentaje de la población del municipio que extrae agua de pozos, ríos, nacimientos y otros.

B. Indicador de Estado.

- *Acceso a agua potable:* Porcentaje de viviendas con acceso a agua potable por municipio.

C. Indicador de Respuesta.

- *Campañas de limpieza a ríos y quebradas:* Municipios que realizan campañas de limpieza y saneamiento a ríos y quebradas, por parte de las alcaldías, unidades de

salud y otras instituciones locales relacionadas con la educación y gestión ambiental.

4.2.3. Recurso Forestal

El recurso forestal es uno de los recursos naturales renovables más importante del país, tanto por su extensión como por su importancia económica, ya que son los que proporcionan numerables productos que pueden ser maderables como no maderables, además provee otros servicios ambientales, como son: Mantenimiento del ciclo hidrológico, conservación de los mantos acuíferos subterráneos y superficiales; regeneración de los suelos y de bosques de alta prioridad.

Desde una perspectiva histórica, la disminución de la superficie de bosques de El Salvador, que ocupaban la mayor parte del territorio nacional, es el resultado de diversos procesos socioeconómicos, en los que juega un papel muy importante la inserción de la economía salvadoreña en los mercados internacionales de distintos productos agrícolas. A cada ciclo exportador le ha correspondido un área de transformación agraria, cambios en el uso del suelo y una nueva frontera agrícola.

Los bosques de coníferas aún existentes se encuentran seriamente degradados, a causa de la usurpación y eliminación para establecer proyectos urbanísticos, notificaciones y asentamientos humanos³⁰.

Asimismo se calcula que el área de arbustos y matorrales se duplicó durante 1980-1992 debido al conflicto armado, en particular por el abandono de tierras cultivadas³¹. Las presiones sociales y económicas en un país con una alta densidad poblacional que sobrepasa los 300 habitantes por kilómetro cuadrado, con una alta demanda por el recurso leña para cocinar, y de tierra para fines agrícolas y pastizales, incrementando la deforestación a un promedio estimado de 4,500 ha por año³².

³⁰ Según MARN - PNUD, 2000.

³¹ El Desafío Salvadoreño: de la Paz al Desarrollo Sostenible. Mayo de 1997.

³² Idem.

Para estudiar la variable, “recursos forestales” en los municipios del Departamento de San Vicente, se utilizan los siguientes indicadores:

A. Indicadores de Presión:

- *Densidad Poblacional*: Número de habitantes por kilómetro cuadrado por municipio.

B. Indicadores de Estado

- *Superficie con potencial forestal productivo*: Este indicador se mide a través del porcentaje de la superficie con potencial forestal productivo (Ha), con relación a la superficie total del municipio (Ha.).

C. Indicador de Respuesta

- *Bosques en protección*: Porcentaje de bosques en conservación del total de bosques en el municipio.

4.2.4. Recurso Suelo

La desprotección del suelo por la falta de cubierta vegetal como bosques, pastizales naturales, cultivos permanentes, así como las prácticas de cultivo tradicionales como las quemas, sobre pastoreo, siembra de cultivos básicos en ladera; la falta de cultivos de cobertura y otras prácticas, han contribuido a aumentar los procesos de degradación de los suelos.

A partir de los estudios de levantamiento de suelos, y de acuerdo a las características morfométricas tales como horizontes, color, textura, estructura, poros, materia orgánica y a factores formadores como roca, clima, relieve, organismos y tiempo, se ha permitido agrupar y clasificar los suelos del país. La mayor parte de los suelos de El Salvador se desarrollan directamente sobre sustratos volcánicos o sobre materiales procedentes de estos sustratos. Como principal consecuencia de este hecho destaca su riqueza en potasio y ocasionalmente en fósforo; la cual se debe a los constituyentes propios de la litosfera y cuya descomposición asegura su fertilidad³³.

³³ http://www.marn.gob.sv/website/ambiente_marn_sv/viewer.htm.

Por otro lado, los suelos de las partes bajas, reciben por erosión las partículas más finas, razón por la cual estos suelos mantienen una composición mineralógica similar a las tierras de origen. No obstante, el clima, la estructura física y la vegetación hacen variar localmente las proporciones de los elementos minerales presentes en cada lugar.

La escasez de nitrógeno es un factor limitante del crecimiento de la vegetación, el cual es manifiesto en todos los tipos de suelos. Es de destacar además, que la mayoría de los suelos de El Salvador de El Salvador presentan textura arcillosas y en niveles altos que se vuelven difíciles de manejar para fines productivos, como es de manifiesto en muchas áreas de la zona oriental del país.

Para estudiar la variable “Recurso Suelo” en los municipios del Departamento de San Vicente, se utilizan los siguientes indicadores:

A. Indicador de Estado.

- *Tierra cultivable por habitante*: Porcentaje de suelo productivo por habitante en el municipio,

B. Indicadores de Respuesta.

- *Unidades ambientales*: Municipios que cuentan con unidades ambientales especializadas en la conservación de los recursos naturales.

4.3 METODOLOGÍA PARA CLASIFICAR LOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE SAN VICENTE

La presente investigación utilizó el marco ordenador P-E-R (Presión- Estado- Respuesta), para medir y evaluar el desempeño ambiental de los municipios del Departamento de San Vicente, permitiendo su clasificación posterior de acuerdo a los resultados obtenidos. Para llevar a cabo la clasificación ambiental se han seleccionado cuatro variables importantes que están en función de los principales problemas ambientales que enfrenta el Departamento como son: Desechos Sólidos, Recursos Hídricos, Recursos Forestales y Recurso Suelo.

Cada una de estas variables serán representadas por una serie de indicadores que muestran la magnitud y dimensión de los problemas ambientales. Estos son el resultado de un proceso de selección y valoración de un conjunto de indicadores propuestos a nivel nacional e internacional, presentados por instituciones reconocidas en materia de gestión ambiental.

A continuación se describen las etapas metodológicas para la selección de los indicadores ambientales utilizados en la presente investigación.

4.3.1 Construcción de indicadores

Esta etapa consistió en recopilar, analizar y sistematizar la información existente sobre indicadores ambientales bajo el enfoque del Modelo PER (Presión- Estado- Respuesta), consultando sitios Web como: la CEPAL, PNUMA, entre otros, que han desarrollado la base metodológica para la construcción de estos indicadores.

El Departamento de San Vicente esta dividido en 13 municipios, por lo que se ha decidido tomar exactamente a los 13 Municipios los cuales se tipificarán en base a los indicadores seleccionados (véase cuadro 2.1).

4.3.2 Identificación y selección de los indicadores ambientales

Algunas de las instituciones a nivel nacional que sirvieron de apoyo para la construcción de los indicadores se explican en el siguiente cuadro.

Cuadro 4.1 Fuentes de Información para la construcción de los Indicadores Ambientales e Información Obtenida.

INSTITUCION	INFORMACION OBTENIDA
Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN).	Información sobre desechos sólidos, recurso forestal, recurso hídrico y recurso suelo a escala nacional.

	Guía metodológica para construir indicadores con enfoque de género.
Ministerio De Agricultura y Ganadería (MAG) a través de la Dirección General de Ordenamiento Forestal (DGOF)	Estudio reciente sobre estado actual de recurso forestal, superficie con potencial forestal productivo a nivel municipal.
Alcaldías Municipales	Entrevistas a Alcaldes y representantes.
MARN-BID	Segundo Censo Nacional de Desechos Sólidos Municipales, Departamento de San Vicente. MARN-BID 1209-OC-ES No. 017/2006

Fuente: Elaboración propia en base a las Instituciones.

4.3.3 Construcción de indicadores ambientales para cada Municipio

Una vez sistematizada la información en una base de datos para cada variable, se realizó la construcción de los indicadores ambientales para cada municipio. La construcción de estos indicadores se fundamenta en la recolección de información de fuentes primarias y secundarias, visitas de campo y de la observación de los recursos naturales, sociales e institucionales con que cuenta cada municipio.

La recolección de la información primaria se realizó mediante entrevistas a personas claves a nivel local, (Alcaldes, Secretario(a) Municipal, Encargados de las Unidad Técnica Ambiental, Instituciones Gubernamentales y de Desarrollo); además de la información proporcionada por instituciones ambientales como censos, mapas entre otros.

4.3.4 Diseño de una clasificación en base a la información obtenida de los indicadores ambientales

El diseño de la clasificación consistió: en la definición de suelos y techos para cada indicador de Presión, Estado y Respuesta de cada variable ambiental seleccionada. La definición de estos suelos y techos se hizo en base a criterio de los investigadores y del comportamiento relativo que presentan los municipios en estudio, aclarando que este criterio solo tiene validez en la medida que se compara los resultados entre ellos mismos.

Es recomendable utilizar información secundaria para establecer los criterios de estos indicadores, una vez agotadas estas fuentes se recomienda el uso de información primaria, siempre y cuando existan mecanismos que puedan corroborarla.

Una vez identificados los suelos y techos se establecieron los rangos y puntuación para cada indicador del marco ordenador (PER) para sus respectivas variables: Desechos Sólidos, Recurso Hídrico, Recurso Forestal y Recurso Suelo.

A continuación se presenta el sistema de rangos y puntaje que se asignaron a cada indicador de las cuatro variables en exposición.

La variable de Desechos Sólidos está constituida por cinco indicadores, y cada uno de ellos está dividido en cuatro rangos.

La primera columna del cuadro 3.3., presenta el tipo de indicador de acuerdo a los conceptos básicos del modelo PER. La segunda columna muestra el nombre del indicador a evaluarse en esta sección. La tercera columna demuestra la unidad de medición de cada una de las variables en estudio. La cuarta expresa los rangos que se han establecido, de acuerdo a los suelos y techos del indicador. La quinta columna expone la puntuación que cada municipio obtendrá dependiendo del rango de valoración en que se encuentre, y muestra el puntaje máximo que puede alcanzar el municipio evaluado, la cual puede oscilar entre un valor mínimo de 0 puntos y máximo de 15 puntos.

Cuadro 4.2 Desechos Sólidos: Rangos y Puntajes Asignados a cada Indicador

DESECHOS SOLIDOS					
TIPO DE INDICADOR (1)	NOMBRE DEL INDICADOR (2)	UNID. (3)	RANGOS (4)		PUNTAJE (5)
PRESION	Producción estimada de desechos sólidos municipales Ton/día	TON x DIA	16.00	7.49	0
			7.48	1.55	1
			1.54	0.92	2
			0.91	-	3
ESTADO	Cantidad de desechos sólidos recolectados	TON x DIA	16.00	5.49	0
			5.48	1.25	1
			1.24	0.51	2
			0.50	-	3
ESTADO	Años de utilización del Botadero	AÑOS	15	12	0
			11	6	1
			5	2	2
			1	-	3
ESTADO	Contaminación de aguas superficiales y cultivos	SI/NO	SI	SI	0
			NO	NO	3
RESPUESTA	Cobertura diaria a botadero	SI/NO	SI	SI	3
			NO	NO	0
PUNTOS MAXIMOS					15

Fuente: Elaboración propia en base a resultados de campo.

Al recurso hídrico se le asignaron los tres indicadores, y siempre dividido en cuatro rangos. Al igual que en desechos sólidos se han establecidos los puntajes dependiendo del rango de valoración en que se encuentre cada municipio. En la quinta columna se presenta el puntaje máximo que puede alcanzar el indicador evaluado, la suma vertical de los tres indicadores darán el puntaje total por municipio, la cual puede oscilar entre 0 puntos (mínimo) a 9 puntos (máximo).

Cuadro 4.3 Recurso Hídrico: Rangos y Puntajes Asignados a cada Indicador

RECURSOS HIDRICOS					
TIPO DE INDICADOR (1)	NOMBRE DEL INDICADOR (2)	UNID. (3)	RANGOS (4)		PUNTAJE (5)
PRESION	Extracción de Aguas Superficiales	%	0.00%	0.00%	3
			0.00%	16.00%	2
			17.00%	46.39%	1
			46.40%	61.86%	0
ESTADO	Acceso a agua potable	%	0.0%	63.0%	0
			63.1%	75.0%	1
			75.1%	85.0%	2
			85.1%	90.4%	3
RESPUESTA	Campañas de limpieza a ríos y quebradas	UNID.	0.0	1.0	0
			1.1	2.0	1
			2.1	3.0	2
			3.1	4.0	3
PUNTOS MAXIMOS					9

Fuente: Elaboración propia en base a resultados de campo.

El recurso forestal está representado por cuatro indicadores, de los cuales tenemos uno de Presión, uno de Estado y dos de Respuesta. Los puntajes se establecieron dependiendo del rango de valoración en que se encuentren cada municipio.

En la quinta columna se presenta el puntaje máximo que puede alcanzar el indicador evaluado, la suma vertical de los cuatro indicadores darán el puntaje total por municipio, con respecto a esta variable el valor que puede resultar, fluctúa entre 0 a 9 puntos.

Cuadro 4.4 Recurso Forestal: Rangos y Puntajes Asignados a cada

Indicador

RECURSOS FORESTALES					
TIPO DE INDICADOR (1)	NOMBRE DEL INDICADOR (2)	UNID. (3)	RANGOS (4)		PUNTAJE (5)
PRESION	Densidad Poblacional	Hab. x Km2	42.0	160.8	3
			160.9	279.5	2
			279.6	398.3	1
			398.4	517.7	0
ESTADO	Superficie con potencial forestal productivo	%	10.1	22.1	0
			22.2	54.2	1
			54.3	96.2	2
			96.3	99.3	3
RESPUESTA	Bosques en protección	%	0.0%	0.0%	0
			0.0%	1.0%	1
			1.1%	7.0%	2
			8.0%	46.0%	3
PUNTOS MAXIMOS					9

Fuente: Elaboración propia en base a resultados de campo.

La variable recurso suelo está conformada por dos indicadores³⁴, de Estado y el otro Respuesta; para cada uno se han establecido suelo y techos y para cada rango un puntaje determinado. Al igual que las demás variables, la suma vertical de los dos indicadores darán el puntaje total por municipio, con respecto a esta variable el valor mínimo de su puntaje total es de 0 puntos y 6 puntos como valor máximo; debido a que son dos indicadores y el puntaje mayor en los rangos es tres.

Cuadro 4.5 Recurso Suelo: Rangos y Puntajes Asignados a cada Indicador

RECURSOS SUELO					
TIPO DE INDICADOR (1)	NOMBRE DEL INDICADOR (2)	UNID. (3)	RANGOS (4)		PUNTAJE (5)
ESTADO	Tierra cultivable por habitante	%	10.1	22.1	0
			22.2	54.2	1
			54.3	96.2	2
			96.3	99.3	3
RESPUESTA	Unidades ambientales	SI/NO	SI	SI	3
			NO	NO	0
PUNTOS MAXIMOS					6

Fuente: Elaboración propia en base a resultados de campo.

³⁴ Debido a que es uno de los indicadores más difíciles y costosos de medir.

Una vez asignada las ponderaciones a todas las variables con sus resultados, pasamos a la siguiente fase de la metodología, la cual permitirá saber como se encuentra el municipio con respecto a las cuatro variables.

4.3.5 Determinación del puntaje final por Municipios.

La clasificación final será la suma ponderada de los resultados de la puntuación de todos los indicadores, a través de cuatro categorías A, B, C y D tratando de caracterizar la situación ambiental del municipio.

En la categoría A, estarán aquellos municipios que presenten una mejor situación ambiental en comparación con los demás municipios en estudio.

La Categoría D, agrupará aquellos municipios que presenten un mayor grado de deterioro ambiental.

Mientras que en las Categorías C y B se encontrarán aquellos municipios que poseen un deterioro ambiental promedio, respecto al resto de municipios en estudio.

A continuación se presentan los rangos ubicados en cada categoría según su puntuación final.

Cuadro 4.6 Categorías para la Clasificación Ambiental

TIPOLOGIA	RANGO	No DE MUNICIPIOS
TIPO D	$0 \leq 14$	2
TIPO C	15 - 19	5
TIPO B	20 - 26	5
TIPO A	$39 \geq 27$	1

Fuente: Elaboración propia en base a resultados de campo.

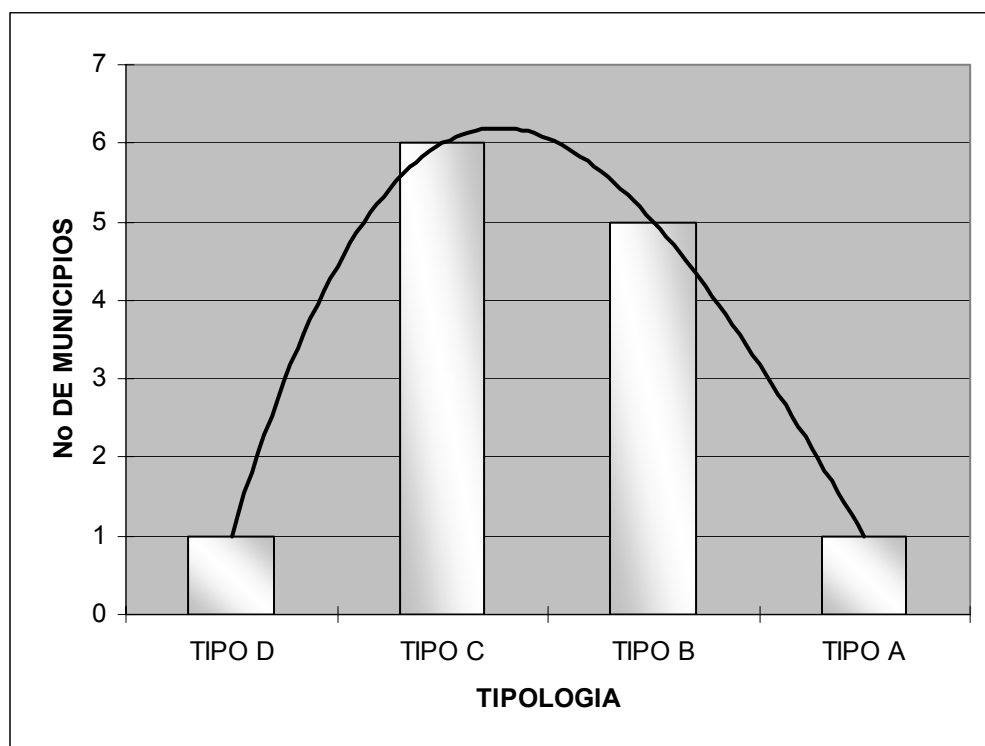
Cada categoría posee límites inferiores y superiores los cuales permiten ubicar a cada municipio en una categoría determinada de acuerdo al puntaje obtenido.

Se seleccionaron cuatro variables con sus respectivos indicadores, haciendo un total de cuarenta y dos puntos, la cual sería difícil alcanzar para un municipio pues significaría la excelencia en todos los indicadores.

A cada indicador, se le ha dado un valor de 0 a 3 puntos, por lo tanto un municipio puede obtener un resultado final que oscila entre 0 a 39 puntos.

Cada rango tendrá valores mínimos y máximos establecidos por los investigadores de acuerdo a las características ambientales de cada municipio. Además tiene como propósito, hacer que la clasificación se distribuya bajo una curva normal visualizada a continuación.

Gráfica 4.1 Distribución Normal: Clasificación Ambiental de los Municipios



Fuente: Elaboración propia.

El objetivo del trabajo es que en investigaciones posteriores, aplicando la misma metodología, se pueda evaluar los cambios que ha sufrido la situación ambiental de los municipios en estudio. De tal manera que si hay una inclinación hacia la derecha de la curva, indica que los municipios han mejorado en su gestión ambiental y si en cambio los resultados presentaran un sesgo a la izquierda es debido a un deterioro progresivo de los mismos.

A partir de estos resultados se pueden elaborar instrumentos de política ambiental que permitan mejorar la capacidad del gobierno central y gobiernos locales, para proteger y preservar aquellos recursos naturales más vulnerables y de orden prioritario, como es el recurso hídrico y forestal.

4.3.6 CONSIDERACIONES FINALES

En la etapa final se hace una evaluación de los resultados obtenidos, dejando como aporte en esta investigación un instrumento que permite medir la eficiencia y eficacia de la gestión de los recursos naturales a nivel local, pero que puede utilizarse y aplicarse a nivel nacional, siguiendo la misma metodología descrita en esta investigación. Es un enfoque dinámico de evaluación del desempeño ambiental en el Departamento de San Vicente.

CAPITULO V

ANALISIS DE DATOS Y RESULTADOS

5.1 ANALISIS DE LOS INDICADORES AMBIENTALES PARA LOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE SAN VICENTE

Los resultados que se presentan a continuación fueron obtenidos en base a un proceso de sistematización de información primaria y secundaria, proporcionada a nivel municipal, por instituciones ambientales, instituciones nacionales y locales, entre otros.

A continuación se muestran los resultados finales obtenidos para los 13 municipios, con respecto a las cuatro variables en estudio.

5.1.1 Desechos sólidos

La variable desechos sólidos está conformada por cinco indicadores, a los cuales se les ha asignado igual importancia en la determinación del puntaje total de la variable. Siguiendo la clasificación propuesta por el modelo P-E-R, los indicadores a evaluarse son los siguientes:

Indicador de Presión: producción estimada de desechos sólidos por municipio diarios (Ton/día); Indicadores de Estado: cantidad de desechos sólidos recolectados (Ton/día), años de utilización del botadero y contaminación de aguas superficiales y cultivos; Indicadores de Respuesta: cobertura diaria al botadero.

El Cuadro 5.1 muestra los resultados finales obtenidos para la variable desechos sólidos.

Cuadro 5.1 Resultado Final de la Variable Desechos Sólidos

<i>MUNICIPIO</i>	<i>PUNTUACION</i>
Santa Clara	8
San Esteban Catarina	7
San Ildefonso	7
Santo Domingo	7
Tecoluca	7
Guadalupe	6
San Cayetano Istepeque	6
San Vicente	6
San Sebastián	5
Tepetitán	5
Verapaz	5
Apastepeque	3
San Lorenzo	3

Fuente: Elaboración propia en base a investigación de campo.

La inadecuada disposición de los desechos sólidos es uno de los problemas que ha adquirido dimensiones alarmantes en los últimos años. A medida que aumenta los procesos de urbanización tanto a nivel nacional como municipal, es necesario ir buscando mecanismos apropiados para el tratamiento y la disposición final de la basura. Así como garantizar a la población urbana y rural, el acceso y cobertura al servicio de recolección, de tal manera de minimizar la proliferación de vertederos de basura a cielo abierto o la utilización de mantos acuíferos para la disposición de la basura, lo cual puede generar en el mediano a largo plazo impactos en dos categorías:

Ambientales: Aquellos que provocan el deterioro de los ecosistemas debido a la contaminación del agua, aire, suelo y pérdida de biodiversidad.

En la Salud Humana: Cuando favorecen la reproducción de vectores principalmente por las condiciones de insalubridad existentes en botaderos a cielos abierto y la contaminación de los mantos acuíferos, que en las zonas rurales constituyen fuente importante de abastecimiento de agua para consumo y uso doméstico.

De manera general, los resultados presentados en el cuadro No 5.1, nos muestran que existen pocos municipios en estudio que están en una mejor situación con respecto al resto.

Santa Clara es el municipio con el puntaje más alto con 8 puntos, principalmente por la producción estimada de desechos sólidos a recolectar y por el corto periodo de utilización del botadero a cielo abierto.

Seguidamente se encuentran los municipios de Santo Domingo, Tecoluca, San Esteban Catarina y San Ildefonso obteniendo un puntaje total de 7 cada uno. Santo Domingo es el único municipio que posee una compostera donde se le da tratamiento a los desechos orgánicos.

Apastepeque y San Lorenzo son los municipios peor evaluados, debido a que contaminan aguas superficiales y tienen un botadero de bastantes años.

San Vicente obtuvo 6 puntos, especialmente por ser el que recolecta la mayor cantidad de desechos sólidos, pero sin embargo, su botadero a cielo abierto goza de cobertura diaria y no tiene la característica de contaminación de aguas superficiales y/o cultivos.

5.1.2 Recurso hídrico

El agua es un recurso natural importante e indispensable para la existencia de la vida. Su uso está relacionado directa e indirectamente con otros recursos naturales como el suelo, la flora y la fauna. Para evaluar la situación del recurso hídrico hemos seleccionado tres indicadores, siguiendo el marco ordenador del modelo P-E-R; estos indicadores son los siguientes:

Indicador de Presión: Extracción de Aguas Superficiales (porcentaje por municipio);
Indicadores de Estado: Acceso a agua potable (porcentaje del municipio) e Indicadores de Respuesta: Realización de campañas de limpieza a ríos y quebradas anualmente.

El Cuadro 5.2, muestra los resultados finales obtenidos en la variable de Recurso Hídrico.

Cuadro 5.2 Resultado Final de la Variable Recurso Hídrico

<i>MUNICIPIO</i>	<i>PUNTUACION</i>
Santo Domingo	6
Tepetitán	6
Apastepeque	5
San Lorenzo	5
San Vicente	5
Santa Clara	5
Guadalupe	4
San Cayetano Istepeque	4
San Sebastián	4
Tecoluca	4
Verapaz	4
San Esteban Catarina	3
San Ildefonso	2

Fuente: Elaboración propia en base a investigación de campo.

De acuerdo al cuadro 5.2, los Municipios Santo Domingo y Tepetitán cuentan con 6 puntos cada municipio y por tanto son los que obtuvieron mayor puntuación.

En primer lugar porque según mapas proporcionados ninguno de los dos extrae agua de los mantos acuíferos para satisfacer sus necesidades, esto puede ser por la poca población en que cuentan y son unos de los municipios que tienen territorio pequeño. Sin embargo, en Santo Domingo solo el 62.2% de la población tiene acceso al agua, mientras que en Tepetitán el 78.2%. Por otro lado, el número de campañas de limpieza en quebradas y ríos anuales son de 3 para Santo Domingo y 1 para Tepetitán.

El resto de municipios se encuentra en el promedio, pero los más afectados y abajo del promedio son San Ildefonso y San Esteban Catarina con 2 y 3 puntos respectivamente; debido a que extraen del 12% al 43% de aguas superficiales (cuantificables). San Esteban Catarina realiza una campaña de limpieza al año, se podría pensar que es por el poco territorio que posee y la población es la más baja del Departamento.

5.1.3 Recurso forestal

El recurso forestal es considerado uno de los recursos naturales más importante a nivel nacional, debido a las funciones que este desempeña, como lo son: La renovación del recurso agua, el mantenimiento de los suelos, y la provisión de servicios ambientales.

Para el estudio de esta variable en los municipios del Departamento de San Vicente, se tomaron en cuenta cuatro indicadores debido a que fue un poco más fácil la obtención de éstos, dichos indicadores están conformados de la siguiente manera.

Indicadores de Presión: Densidad Poblacional (hab. X km²); Indicador de Estado: Superficie con potencial forestal productivo (% en el territorio); Indicadores de Respuesta: Bosques en protección (porcentaje en el territorio del municipio) y Áreas protegidas (porcentaje del territorio para cada municipio).

El cuadro 5.3, muestra los resultados finales obtenidos para la variable Recurso Forestal:

Cuadro 5.3 Resultado Final de la Variable Recurso Forestal

<i>MUNICIPIO</i>	<i>PUNTUACION</i>
Tecoluca	9
Santa Clara	8
Apastepeque	7
San Ildefonso	7
San Vicente	7
Guadalupe	6
San Esteban Catarina	5
San Sebastián	5
Tepetitán	5
Verapaz	4
San Lorenzo	2
Santo Domingo	1
San Cayetano Istepeque	0

Fuente: Elaboración propia en base a investigación de campo

Como se puede observar, de los 12 puntos que le corresponden al valor de la variable, el municipio de Tecoluca a pesar que alcanzó el mayor puntaje solo fueron de 9 puntos; y los

que obtuvieron menor puntuación fueron: San Cayetano Istepeque, Santo Domingo y San Lorenzo con 0,1 y 2 respectivamente. Esta debilidad en la variable se debe al alto porcentaje de deforestación en el territorio, esto aunado a la falta de medidas preventivas y de reacción ante esta problemática ya que estos municipios carecen de áreas y bosques protegidos, lo cual agudiza aun más su deterioro.

Otro de los factores que afectan negativamente el recurso forestal es la demanda potencial de leña, que tiene la población; entre más población exista más demanda de leña se presentará. Esta situación, refleja la importancia estratégica que este servicio ambiental tiene a nivel nacional, por ser la leña un producto que juega un papel fundamental en el balance energético, así como también es importante como combustible para cocinar. Estudios realizados a nivel nacional dan a conocer que para el año de 1990 el consumo neto total de energía fue 51% por parte de este producto³⁵.

Santa Clara obtuvo 8 puntos y los municipios de Apastepeque, San Ildefonso y San Vicente 7 cada uno; destacándose San Vicente a pesar de poseer una mayor densidad poblacional en comparación de los demás municipios (54,070 hab./Km²), además tiene una mayor presión sobre el recurso. Este municipio, cuenta además con bosques y áreas protegidas, lo cual explica que sea uno de los municipios con menos áreas deforestadas.

5.1.4 Recurso suelo

La variable recurso suelo está compuesta por dos indicadores, uno de Estado y el otro de Respuesta; debido a que es más difícil y costoso la obtención de datos de la variable suelo.

Los indicadores que se evaluaron para cada municipio son: Indicador de Estado: tierra cultivable por habitante (% del territorio); Indicador de Respuesta: Existencia de Unidades Ambientales en el Municipio.

El cuadro 5.4, muestra el puntaje final obtenido en esta variable.

³⁵ Current y Juárez, 1992.

Cuadro 5.4 Resultado Final de la Variable Recurso Suelo

<i>MUNICIPIO</i>	<i>PUNTUACION</i>
Santa Clara	6
Guadalupe	5
San Ildefonso	5
San Sebastián	5
Tecoluca	5
Tepetitán	5
Apastepeque	4
San Esteban Catarina	4
San Vicente	4
Verapaz	4
San Cayetano Istepeque	3
San Lorenzo	3
Santo Domingo	3

Fuente: Elaboración propia en base a investigación de campo

Como se puede observar en el cuadro 11, los municipios que presentan mayor puntaje son: Santa Clara con 6 puntos, Guadalupe, San Ildefonso, San Sebastián, Tecoluca y Tepetitán con 5 puntos cada uno; de un máximo por variable de 6 unidades, lo cual significa que Santa Clara se califica como excelente en la variable Recurso Suelo.

Santo Domingo, San Lorenzo y San Cayetano alcanzaron el puntaje menor de 3; explicado principalmente por el porcentaje de tierra cultivable por habitante. Este porcentaje es de 17.40%, 21.55% y 10.06% respectivamente.

Evaluar la presión que ejerce la población sobre cualquier recurso, contribuye al deterioro de los ecosistemas cuando se realizan de manera insostenible, presenta uno de los porcentajes más bajos de uso de suelo con fines agrícola, es decir, que la producción de granos básicos es mínima, por lo tanto, la susceptibilidad a la erosión es leve.

En El Salvador el 57% de las tierras son utilizadas inapropiadamente, es decir que su uso no corresponde con su capacidad.

La falta de unidades ambientales y de organizaciones que promueven la educación ambiental entre la población, es un factor que no contribuye a minimizar los impactos que las prácticas de cultivo y degradación tienen sobre el medio ambiente.

5.2 CLASIFICACIÓN AMBIENTAL DE LOS MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DEL SAN VICENTE.

En este apartado se presenta el puntaje total que obtuvieron los municipios del Departamento de San Vicente, resultado de la suma ponderada del puntaje obtenido por las variables Desechos Sólidos, Recurso Hídrico, Recurso Forestal y Recurso Suelo.

A pesar de que se le ha asignado igual puntuación a cada indicador, de cada variable en estudio; es el Recurso Desechos Sólidos el que tiene mayor peso con sus quince puntos, debido a que lo conforman cinco indicadores, por la presencia de muchos estudios de investigación. Los suelos y techos fluctúan entre un valor mínimo de 0 y un valor máximo de 15 puntos para cada municipio.

El cuadro No 5.5, muestra los resultados finales que obtuvieron los municipios en estudio, a partir de esta información se realizará la clasificación en categorías de acuerdo al desempeño ambiental alcanzado.

Cuadro 5.5 Resultado Final del Desempeño Ambiental de los Municipios del Departamento de San Vicente

<i>MUNICIPIO</i>	<i>TOTAL</i>
Santa Clara	27
Tecoluca	25
San Vicente	22
Guadalupe	21
San Ildefonso	21
Tepetitán	21
Apastepeque	19
San Esteban Catarina	19
San Sebastián	19
Santo Domingo	17
Verapaz	17
San Cayetano Istepeque	13
San Lorenzo	13

Fuente: Elaboración propia en base a trabajo de investigación de campo.

El municipio que obtuvo un mejor desempeño ambiental es aquel que a lo largo del análisis de cada variable se destacó por mantener indicadores ambientales favorables, este municipio fue: Santa Clara con 27 puntos de 39 que suman las cuatro variables. Destacándose en las variables Recurso Sólidos y Recurso Forestales con 8 puntos.

Los municipios que presentan una situación ambiental crítica son: San Cayetano y San Lorenzo con 13 puntos cada uno. El primero debido a que obtuvo 0 en la variable de Recursos Forestales la cual poseía un alto porcentaje; situación que responde a un manejo inadecuado de los recursos forestales; sin embargo, en la variable de Desechos Sólidos resultó de los mejor evaluados con 6 puntos a consecuencia de producir poca cantidad de desechos, en cambio San Lorenzo solo obtuvo 3 puntos en dicho indicador, evaluándose como el municipio con bajo nivel de cobertura del servicio de recolección y disposición final en basureros a cielo abierto sin ningún tratamiento.

La falta de instrumentos de gestión ambiental, como ordenanzas municipales, planes de manejo forestal, realización de campañas de limpieza u otros mecanismos de acción, han contribuido a que estos municipios se encuentren en una situación de desventaja comparada al resto de municipios que se encuentran concentrados dentro del promedio y que por lo tanto su desempeño no puede clasificarse como bueno o malo, sino relativamente bueno en algunos aspectos, aún cuando debe mejorar en otros indicadores si quiere posicionarse en una categoría mejor.

Cuadro 5.6, Clasificación Ambiental de los Municipios del Departamento de San Vicente, según Categoría de Resultados

TIPOLOGIA	RANGO	No DE MUNICIPIOS
D	$0 \leq 14$	2
C	15 - 19	5
B	20 - 26	5
A	$39 \geq 27$	1

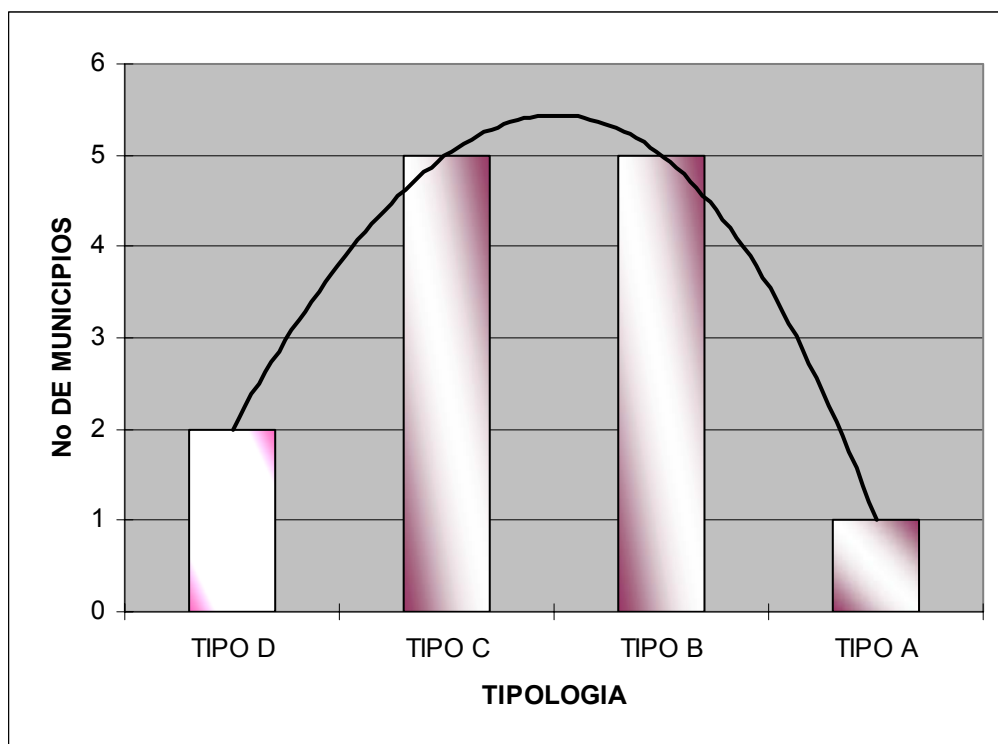
Fuente: Elaboración propia en base a trabajo de investigación de campo.

La clasificación de los municipios en categorías permite agruparlos de acuerdo a características similares en cuanto al desempeño obtenido en alguna de las variables en estudio. Esta metodología de clasificación permite obtener una distribución normal de los resultados; es decir, que en las categorías D y A, se encuentran concentrados menos del 25% de los municipios, cumpliéndose así que la mayor concentración de los datos se encuentre fluctuando en los valores medios de los puntajes finales.

Los resultados de esta investigación muestran que los municipios del Departamento de San Vicente pueden clasificarse de acuerdo a su deterioro, recuperación y gestión ambiental en que se encuentran.

Además presentar una distribución normal, con lo cual se cumple el objetivo de este estudio y posibilita que en investigaciones futuras otros investigadores, aplicando la misma metodología puedan evaluar si se han dado mejoras sustanciales, se han mantenido invariables o hay un deterioro de estos recursos, que requiera profundizar en cada municipio sobre la capacidad de gestión y respuesta que tienen los gobiernos locales ante la problemática ambiental.

Gráfica 5.1 Tipología Total de los Municipios del Departamento de San Vicente



Fuente: Elaboración propia en base a investigación de campo.

El gráfico 5.1, muestra la distribución normal de los resultados obtenidos en este estudio. Como se puede observar estos presentan un ligero sesgo a la izquierda, donde se encuentra el 92% de los municipios estudiados con una situación ambiental que podemos calificar como inferior y/o desfavorable; en relación a los municipios que se encuentran en la categoría A, que es donde se localizan los municipios mejor evaluados los cuales representan el 8%.

Este resultado asimétrico refleja una situación ambiental más cercana a la realidad ambiental del Departamento, donde más del 75% de los datos se concentran en las categorías B y C, y por lo tanto indican que la política ambiental deberá enfocarse en aquellos indicadores que obtuvieron menor puntaje y por lo tanto son los que necesitan mejorarse, para que en futuras investigaciones el comportamiento de la curva normal muestre una ligera inclinación a la derecha.

5.3 ANALISIS DE LA SITUACION AMBIENTAL A TRAVES DE CATEGORIAS.

Cuadro 5.7 Resultados Finales por Tipología de Municipios

<i>MUNICIPIO</i>	<i>VALORACION TOTAL</i>	<i>TIPOLOGIA</i>
Santa Clara	27	A
Tecoluca	25	B
San Vicente	22	B
Guadalupe	21	B
San Ildefonso	21	B
Tepetitán	21	B
Apastepeque	19	C
San Esteban Catarina	19	C
San Sebastián	19	C
Santo Domingo	17	C
Verapaz	17	C
San Cayetano Istepeque	13	D
San Lorenzo	13	D

Fuente: Elaboración propia en base investigación de campo.

El cuadro 5.7, indica en que categoría se encuentran ubicados los municipios del Departamento de San Vicente. A continuación se explican las tipologías en las cuales se clasificaron estos municipios.

- *En la categoría A*, se agrupan a todos los municipios que poseen un suelo mayor de 26 puntos, son los municipios que presentan una situación ambiental relativamente mejor que el resto de municipios en estudio. De acuerdo a los resultados, el único municipio que obtuvo un puntaje mayor de 26, es Santa Clara, con 27 puntos. En esta categoría se concentra el 7.69% de los datos observados.

- *En la categoría B*, se agrupan aquellos municipios que se encuentran en un nivel de deterioro ambiental relativamente mayor que los ubicados en las categorías C, pero mejor que el resto de municipios concentrados a la izquierda de la curva normal. A esta categoría pertenecen los municipios cuyos puntajes finales fluctúan entre 20 a 26 puntos. De acuerdo a los resultados, cinco municipios se encuentran en esta categoría los cuales son: Tecoluca (25), San Vicente (22), San Ildefonso, Guadalupe y Tepetitán (21).

- *En la categoría C*, se encuentran aquellos municipios cuyos valores finales fluctúan entre 15 y 19 puntos. *En la categoría C*, se agrupan los municipios con una situación ambiental caracterizada por un progresivo deterioro. En esta categoría se encuentran municipios que obtuvieron un puntaje entre 15 y 19 puntos. De acuerdo a los resultados obtenidos, cinco municipios pertenecen a este tipo: San Esteban Catarina (19), Apastepeque (19), San Sebastián (19), Santo Domingo (17) y Verapaz (17). En esta categoría se encuentra el 38.46% de los datos observados. Estos municipios presentaron resultados bastante bajos en cuanto a las variables de Desechos Sólidos, Recurso Hídrico, Recurso Suelo y Forestal, sin embargo con respecto a la categoría D se encuentran en una mejor posición.

- *La categoría D*, se identifica el municipio con menor puntuación obtenida en la investigación, con un bajo desempeño en cada variable analizada. Se ubica el municipio con un puntaje final menor de 14 puntos. En esta categoría encontramos al Municipio de San Cayetano Istepeque con 13 puntos. Representan el 15.38% de la distribución normal. Sin embargo no olvidemos que esta clasificación es válida únicamente al compararse con los municipios en estudio.

CAPITULO VI

CONCLUSIONES DE LA INVESTIGACION

5.1 CONCLUSIONES

Se puntualizan en seguida, las conclusiones que se han identificado más notorias en los análisis de los resultados que se obtuvieron con relación a la clasificación de los indicadores municipales del Departamento de San Vicente, encaminados siempre en las variables que han guiado nuestro desarrollo investigativo:

5.1.1 Variable Desechos Sólidos:

- Al realizar el análisis de los resultados, se observa que en el 85% de municipios el mal manejo de los desechos sólidos y la falta de plantas de tratamiento y/o lugares especializados para su respectivo tratamiento; lo cual esta provocando un grave deterioro ambiental, que afecta al Recurso Suelo, Recurso Hídrico y la contaminación del aire, al infiltrarse las aguas lixiviadas³⁶ y eliminando con su acidez a mucha de la flora existente y a la vez emanando malos olores; los cuales hacen aumentar ciertos vectores que afectan a la población causándoles una diversidad de enfermedades por la disposición de los desechos sólidos sin tratamiento en lugares abiertos.
- La recolección de los desechos sólidos es otro de los problemas principales que más afectan a los Municipios del Departamento de San Vicente, pues en promedio únicamente el 45% de los desechos sólidos de las áreas urbanas de los municipios es recolectado, mientras el resto queda disperso entre ríos y quebradas y promontorios de basura en la calle; esto ejerce una grave amenaza en los recursos, principalmente el suelo y agua; y esa poca recolección se debe en parte a los pocos recursos financieros con los que cuentan algunas municipalidades, otra parte se debe al poco o nulo interés de las alcaldías en prestar el 100% de su municipio el servicio de recolección de basura; y en la mayoría de casos la falta de propuestas mediáticas

³⁶ El **lixiviado** es el líquido producido cuando el agua percola a través de cualquier material permeable. Puede contener tanto material suspendido o disuelto, generalmente ambos. Este líquido es más comúnmente hallado asociado a Botaderos de Basura, en donde, como resultado de las lluvias percolando a través de los desechos sólidos y reaccionando con los productos de descomposición, químicos, y otros compuestos, es producido el lixiviado.

de parte de las unidades ambientales que aún no contemplan proyectos de tratamientos de desechos sólidos.

- En cuanto a las campañas de limpieza que se realizan en los municipios de San Vicente, se determinó según el indicador que son muy pocas para la cantidad de habitantes que residen en el Departamento, pues en promedio general se realizan 3 campañas de limpieza al año lo cual deja mucho margen para que en la época lluviosa la basura acumulada se disperse por los ríos y quebradas, contaminando aun más su caudal y obstaculizando el libre paso de la escorrentía, llegando a causar en algunos casos inundaciones por taponamientos de basura en las quebradas estrechas. Esto aunado a que los promontorios de basura generan enfermedades gastrointestinales y respiratorias en niños y ancianos; hacen que el Estado gaste más en salud, pudiéndose invertir ese dinero en campañas de limpieza que promuevan como mínimo una clasificación de los desechos sólidos para incidir en un mayor impacto positivo en el medio ambiente tanto municipal como departamental.

5.1.2 Variable Recurso Hídrico.

- La poca valoración del Recurso Hídrico por parte de las Municipalidades y del Gobierno Central, aunado a la falta de leyes y políticas que permitan un mejor uso y manejo de las cuencas y micro cuencas ha hecho que éste recurso sea uno de los peor utilizados, pues la extracción desmedida de las aguas superficiales poco a poco va haciendo disminuir el poco caudal de agua que cruza por el Departamento. Además los principales ríos que cruzan el Departamento, el Río Lempa y el Río Jiboa, no están siendo completamente valorados en cuanto a los beneficios que pueden prestar para los cultivos, para el ganado, la pesca, la generación de energía y la diversión; sino por el contrario, se está extrayendo una enorme cantidad de material arenoso de las riberas para su comercialización en el sector construcción, lo que está haciendo perder considerablemente el desempeño sostenible que se puede tener a nivel tanto económico y ambiental.

- En lo que concierne al Acceso a Agua Potable, en general, se tiene que el 75% del Departamento de San Vicente, según el indicador calculado, posee acceso al agua potable dando como resultado un nivel aceptable, pero en específico, Guadalupe y Santo Domingo son

los municipios que cuentan con menor acceso al agua por lo que deben buscar mecanismos para lograr aumentar el acceso hacia sus habitantes.

- El aumento en las cantidades de basura que son depositadas en ríos y quebradas, hacen necesaria la realización de diversas campañas de limpieza, para permitir que los pocos afluentes de agua sigan proveyendo del vital líquido a personas que no tienen acceso a ella, además proveen vida silvestre a la fauna cercana. Los municipios que más las realizan según el indicador son: Santo Domingo con 4 campañas al año y San Vicente con 3 campañas.

5.1.3 Recurso Forestal

- La densidad poblacional para El Salvador cada vez es mayor, y para muestra el Departamento de San Vicente no es la excepción, pues hay una gran presión sobre el medio generada por el creciente aumento poblacional, y nuestro territorio muchas veces no logra satisfacer la demanda de tierra para cada una de las personas que lo habitan. Y la mayor densidad poblacional según el indicador la obtuvo Santo Domingo, pues en cada kilómetro cuadrado de él habitan 517 personas; y se hace referencia a él para determinar las crecientes necesidades de la población y por que suplirlas llevará un esfuerzo bastante significativo por parte de la municipalidad.
- El municipio de San Vicente además de ser la Cabecera Departamental, cuenta con la mayor cantidad de área forestal con potencial productivo por kilómetro cuadrado, debido a que sus diversos tipos de tierra pueden ser muy productivas para la siembra de diversos cultivos, entre los cuales se encuentran la caña de azúcar, algodón, pastos y granos básicos, pero también contrasta el hecho de que el promedio se sitúe en un 50% de superficie cultivable, pues se desaprovecha completamente la otra porción de tierra, muy necesaria para el nivel de habitantes que posee dicho Departamento.
- Como parte fundamental del medio ambiente, las áreas naturales protegidas, son una ayuda a mantener vivo diversos pulmones necesarios para la vida del ser humano, a la vez que sirven de base para la renovación del recurso hídrico al permitir la infiltración de las aguas lluvias y a la vez son resguardo de flora y fauna nativa, lo cual lo hace atractivo desde el punto de vista turístico y económico.

5.1.4 Variable Recurso Suelo

- Actualmente la progresiva influencia que genera el uso del suelo en las diversas actividades agrícolas hacen depender directamente al hombre de éste para su subsistencia, pero la frontera agrícola se ha determinado en base a los indicadores que es muy poca por la incorrecta utilización de la tierra que se ha destinado a otras actividades y ha hecho descender el porcentaje de tierra cultivable por habitante, lo cual en algún momento puede poner en peligro la seguridad alimenticia.
- En lo que respecta a si los municipios poseen unidades ambientales, actualmente todos poseen, pero en unos municipios acaban de ser creadas y muchas de las obligaciones que les competen no están siendo cumplidas, pues muchas veces por falta de recursos financieros, o en otros casos han sido creadas solo por que el Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales lo ha sugerido para tratar el tema de los desechos sólidos. Destaca el punto que si bien deben de estar para aliviar los problemas ambientales, la mayoría hace poco o nada por resolverlos.

BIBLIOGRAFIA.

Bonilla, Carlos. Información proporcionada en entrevista. Encargado de la planta. Junio 2007.

Briggs, D., Corvalán, C., y M. Nurminen. Linkage Methods for Environment and Health Analysis. 1996. UNEP/US EPA/OMS, Ginebra, Suiza.

Bernard J. Nebel y Richard T. Wright: Ciencias Ambientales, Ecología y Desarrollo Sostenible. Sexta Edición. Pertnice Hall. Estados Unidos. 1997

Carmona Guillén, José Antonio. *Los indicadores sociales hoy*. Madrid, España, Centro de Investigaciones Sociológicas, 1977.

Comisión Andina de Juristas: Aplicación de Indicadores Judiciales Andinos en materia de procesos constitucionales para la protección de los derechos humanos. Perú. [En línea] <http://www.cajpe.org.pe/RIJ/doc.HTM> [Consulta: 9 Marzo de 2007]

Comisión de Desarrollo Sostenible (CODES) de FUSADES y Consejo Empresarial Salvadoreño para El Desarrollo Sostenible (CEDES), El Desafío Salvadoreño: de la Paz al Desarrollo Sostenible. El Salvador, Mayo de 1997.

Consejo Internacional para las Iniciativas Ambientales Locales (ICLEI). Secretaria América Latina y El Caribe. Indicadores para El Desarrollo Sustentable. [En línea] www.unhabitat-rolac.org/anexo%5C240120051213876.pdf [Consulta: 12 de Mayo de 2007]

Current, D. & Jarez, M. 1992. El estado presente y futuro de la producción y consumo de leña en El Salvador. USAID, San Salvador.

Dirección General de Estadísticas y Censos (DIGESTYC): Datos del año 2006. [En línea] www.digestyc.gob.sv [Consulta: 30 de Octubre de 2007]

Dirección de Informática del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales MARN: Colección CD's Medio Ambiente 2000. CD #1. El Salvador, 2001

Dorronsoro, Carlos Fernández: Tipos de Suelos [En línea] <www.edafologia.net> [Consulta: 12 de Junio de 2007]

Enkerlim, Ernesto C. Cano, Jerónimo. Garza, Raúl A. y Vogel, Enrique: Ciencia Ambiental y Desarrollo Sostenible. Mc Graw Hill. México. 1998

Gallopín, Gilberto C.: Environmental and sustainability indicators and the concept of situational indicators, A system approach. Environmental Modelling and Assessment, Centro Internacional de Agricultura Tropical. Mayo 1996. Cali, Colombia.

Horn, Robert V. Statistical indicators for the economic and social sciences. Cambridge, University Press, Hong Kong, 1993, p. 147.

Mingarro, Ángela Mérida. Hernández Vila, Margarita: Validación de un sistema de indicadores para medir el desempeño en la empresa de materiales de la construcción de Holguín. Universidad de Holguín. Cuba. [En línea] <http://www.monografias.com/trabajos15/valoracion/valoracion.shtml> [Consulta: 9 Marzo de 2007]

Ministerio De Medio Ambiente Y Recursos Naturales Programa De Descontaminacion De Areas Criticas /MARN/DAC: Segundo Censo Nacional de Desechos Sólidos Municipales MARN-BID 1209/OC-ES. San Salvador, Diciembre de 2006.

Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales MARN: Informe Nacional del Estado del Medio Ambiente GEO 2002. Imprenta Nacional. El Salvador. 2002

Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales MARN: Mapa Ambiental de El Salvador 1992 – 2007. [En línea] http://www.marn.gob.sv/website/ambiente_marn_sv/viewer.htm [Consulta: 19 de Abril de 2008]

Ministerio de Economía, Dirección General de Estadísticas y Censos. Encuesta de Hogares de propósitos Múltiples. Años 2002 y 2006.

Ministerio de Turismo MITUR Datos Generales de El Salvador. El Salvador. [En línea] www.mitur.gob.sv Consulta: 11 de noviembre de 2007]

Mondragón Pérez, Angélica Rocío. ¿Qué son los indicadores?

Asesora de la Oficina de la Presidencia del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. México. [En línea] <http://www.inegi.gob.mx/inegi/contenidos/espanol/prensa/contenidos/articulos/economicas/indicadores.pdf> [Consulta: 2 de Febrero de 2008]

Organización de las Naciones Unidas (ONU). Integrated and coordinated implementation and follow-up of major. United Nations conferences and summits. Nueva York, Estados Unidos de América, 10 y 11 de mayo de 1999. [En línea] www.un.org/documents/ecosoc/docs/1999/e1999-11. [Consulta: 29 de abril de 2008]

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. Society at a glance. París, Francia, OECD Social Indicators, 2001.

Panayotou, Theodore. Faris, Robert. Harvard Institute for International Development. Restrepo, Carlos. Fundación Salvadoreña para el Desarrollo Económico y social. El desafío salvadoreño: de la paz al desarrollo sostenible. FUSADES. , El Salvador. Mayo de 1997.

Pierre Gosselin, Chris Frugal y Alfonso Ruiz. Indicadores Básicos de Salud Ambiental para la Región de la Frontera México – Estados Unidos. Documento Conceptual. *Oficina Fronteriza México - E.U. Oficina de Campo Organización Panamericana de la Salud. Julio 2001*. [En línea]

www.fep.paho.org/spanish/env/Indicadores/Indicadores%20B%20E1sicos%20Salud%20Ambietal.pdf [Consulta: 15 de noviembre de 2007]

Plan de Ordenamiento y Desarrollo Territorial: Sistema Biofísico. Primer Informe Parcial. Diagnóstico 4. Suelos. El Salvador, Junio de 2002.

Perdomo Lino, F. El recurso suelo en El Salvador. El Salvador, 1990

Programa Salvadoreño de Investigación Sobre Desarrollo y Medio Ambiente PRISMA: Restricciones para el desarrollo forestal y la revegetación en El Salvador, San Salvador. 1996

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente: Metodología para la elaboración de los informes GEO Ciudades. Manual de aplicación. Oficina Regional para América Latina y el Caribe. 2002. [En línea]

http://www.unhabitat.org/downloads/docs/2906_83_Metodolog%C3%ADa.pdf [Consulta: 23 de Octubre de 2007]

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Oficina Regional para América Latina y el Caribe: Proyecto de Estadísticas e Indicadores Ambientales del Foro de Ministros de Medio Ambiente de América Latina y el Caribe. XIV Reunión del Foro de Ministros de Medio Ambiente de América Latina y el Caribe Ciudad de Panamá, Panamá, 20 al 25 de noviembre de 2003 [En línea] www.pnuma.org/foroalc/esp/reuniones/pan08estadisticaseIndicadoresAmbientales.pdf [Consulta: 2 de Agosto de 2007]

Programa Salvadoreño de Inversión sobre Desarrollo y Medio Ambiente, Dinámica de la Degradación Ambiental. El Salvador, 1995.

Rico Naves, M. Los suelos de El Salvador, Historia Natural y Ecológica de El Salvador. El Salvador, 1995.

Rivas, Mario. Información proporcionada en entrevista. Coordinador de la Unidad Técnica, Consejo Departamental de Alcaldes de San Vicente. COMURES. Julio de 2007

Secretaria de ambiente y desarrollo sustentable Ministerio de salud y ambiente de la nación: Evaluación Integral del Ambiente y la Salud en América Latina y el Caribe (EIAS/GEO Salud). Primer Taller Preparatorio de Ensayo Piloto Buenos Aires, abril 24 de 2006. [En línea] http://www.medioambiente.gov.ar/archivos/web/salud_ambiente/File/Edt_GEOSaludT1.pdf. [Consulta: 23 de Octubre de 2007]

Unidad de Transacciones: Boletín estadístico Enero – Marzo/2007. Administradora del Mercado de Energía Eléctrica de El Salvador. [En línea] http://216.184.107.60:8080/c/document_library

/get_file?folderId=10277&name=DLFE-199.pdf [Consulta: 23 de Junio de 2007]

United Nations Economic and Social Council. Report of the Friends of the Chair of the Statistical Commission. An assessment of the statistical indicators derived from United Nations summit meetings. Statistical Commission, thirty-third session, 5-8 march, 2002, distribution general November, 2001.

Wikipedia, La enciclopedia libre. San Vicente, El Salvador. 24 de mayo de 2007. [En línea] http://es.wikipedia.org/w/index.php?title=San_Vicente_%28El_Salvador%29&oldid=9004018 . [Consulta: 22 de Junio de 2007]

World Water Development Report (WWDR): Informe mundial para la revalorización de los recursos de agua. 2003 Organización de las Naciones Unidas (ONU).

GLOSARIO

Contaminación: es la presencia en el ambiente de cualquier agente (físico, químico o biológico) o bien de una combinación de varios agentes en lugares, formas y concentraciones tales que sean o puedan ser nocivos para la salud, la seguridad o para el bienestar de la población, o que puedan ser perjudiciales para la vida vegetal o animal, o impidan el uso normal de las propiedades y lugares de recreación y goce de los mismos.

Degradación ambiental: el conjunto de procesos que deterioran o impiden la utilización de un determinado recurso (el agua, el suelo fértil, el paisaje) por parte del ser humano. De esta forma los procesos de degradación ambiental son entendidos como procesos socio-económicos en tanto que imposibilitan la adecuada utilización de un recurso determinado.

Demografía: es la ciencia que tiene como objetivo el estudio de las poblaciones humanas y que trata de su dimensión, estructura, evolución y características generales, considerados desde un punto de vista cuantitativo. Por tanto la demografía estudia estadísticamente la estructura y la dinámica de las poblaciones humanas y las leyes que rigen estos fenómenos.

Densidad poblacional: La densidad de población indica el número de personas o habitantes que constituyen la población en una zona por unidad de superficie territorial de dicha zona. Indica el número de personas que viven por unidad de superficie y normalmente se expresa en habitantes por km².

Desarrollo: la condición de vida de una sociedad en la cual las necesidades auténticas de los grupos y/o individuos se satisfacen mediante la utilización racional, es decir sostenida, de los

recursos y los sistemas naturales. Para ello se utilizarían tecnologías que no se encuentran en contradicción con los elementos culturales de los grupos involucrados. Este concepto integra elementos económicos, tecnológicos, de conservación y utilización ecológica, así como lo social y político. La esfera de poder, dentro del contexto social se hace necesaria como forma organizativa y de cohesión legítima, legal y funcional dentro de grupos sociales y como instancia de toma de decisiones entre individuos.

Desarrollo Sostenible: Satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de las del futuro para atender sus propias necesidades.

Desechos sólidos: Son aquellos materiales no peligrosos, que son descartados por la actividad del ser humano o generados por la naturaleza, y que no teniendo una utilidad inmediata para su actual poseedor, se transforman en indeseables

Ecología: es el estudio de la relación entre los seres vivos y su ambiente o de la distribución y abundancia de los seres vivos, y cómo esas propiedades son afectadas por la interacción entre los organismos y su ambiente. El ambiente incluye las propiedades físicas que pueden ser descritas como la suma de factores abióticos locales, como el clima y la geología, y los demás organismos que comparten ese hábitat (factores bióticos).

Ecosistema: es un sistema formado por una comunidad natural de seres vivos. Es decir, está constituido por componentes bióticos y por componentes abióticos (su ambiente físico).

Explotación agrícola: es lograr el máximo rendimiento de las tierras y la mejora de la calidad de los productos, lo cual requiere del uso adecuado de paquetes tecnológicos, como la

mecanización de las tareas agrícolas, la utilización más racional de fertilizantes, agroquímicos, de nuevas variedades, selección de buenas semillas, empleo adecuado y ecológico de los sistemas de control y represión de las plagas, administración eficiente de recursos físicos, humanos y técnicos, enfocada hacia el mayor rendimiento económico de la explotación, en beneficio de un mejor nivel de vida de los agricultores y su familia en el desarrollo del país.

Indicador: Se denomina indicador a un instrumento que sirve para mostrar o indicar algo. El concepto recibe distintos nombres, según el ámbito de utilización y el uso coloquial:

* En ciencia un indicador o hipótesis indicadora es una proposición que relaciona un fenómeno observable con un hecho no observable y sirve, por lo tanto, para "indicar" o sugerir la existencia o ciertas características de este último.

* En química un indicador es un elemento o dispositivo que muestra cierto cambio según el medio en el cual se encuentra.

* En el estudio de las condiciones de vida se utiliza la expresión indicador social, aunque referido a los indicadores en particular suele emplearse la expresión índice.

Indicador Ambiental: Un indicador ambiental es una variable que mediante la síntesis de la información, pretende reflejar el estado del medio ambiente, o de algún aspecto del mismo, en un momento y un espacio determinados, adquiriendo por ello un gran valor como herramienta en los procesos de evaluación y de toma de decisiones sobre los problemas ambientales.

Medio Ambiente: entorno que afecta y condiciona especialmente las circunstancias de vida de las personas o la sociedad en su conjunto. Comprende el conjunto de valores naturales, sociales y culturales existentes en un lugar y un momento determinado, que influyen en la vida del ser humano y en las generaciones venideras. Es decir, no se trata sólo del espacio en el que se desarrolla la vida sino que también abarca seres vivos, objetos, agua, suelo, aire y las relaciones entre ellos, así como elementos tan intangibles como la cultura

Política ambiental: Es el conjunto de los esfuerzos políticos para conservar las bases naturales de la vida humana y conseguir un desarrollo sostenible.

Política económica: es la estrategia que formulan los gobiernos para conducir la economía de los países. Esta estrategia usa ciertas herramientas para obtener unos fines o resultados económicos específicos. Las herramientas utilizadas se relacionan con las políticas fiscal, monetaria, cambiaria, de precios, de sector externo, etc. La intervención del Estado se puede dar de muchas formas, sin embargo, fundamentalmente, tiene el propósito de modificar el comportamiento de los sujetos económicos a través de incentivos, estímulos, beneficios tributarios, etc., o de prohibir o limitar las acciones de estos sujetos. Aunque en algunas ocasiones los objetivos buscados, al ser muchos, pueden ser contradictorios, debe existir una coordinación e integración entre las diferentes políticas, de tal forma que se produzcan los resultados esperados.

Productividad: La productividad, también conocido como eficiencia es genéricamente entendida como la relación entre la producción obtenida por un sistema de producción o servicios y los recursos utilizados para obtenerla. También puede ser definida como la relación

entre los resultados y el tiempo utilizado para obtenerlos: cuanto menor sea el tiempo que lleve obtener el resultado deseado, más productivo es el sistema.

Productos agrícolas: Son aquellos que se han obtenido de las actividades agrícolas, pecuarias, forestales y pesqueras que no han sido sometidos a procesamiento industrial o para el consumo directo.

Salud Ambiental: es aquella parte de las ciencias ambientales que se ocupa de los riesgos y efectos que para la salud humana representan el medio que habita y donde trabaja, los cambios naturales o artificiales que ese lugar manifiesta y la contaminación producida por el mismo hombre a ese medio.

Recursos naturales: Se denominan recursos naturales a aquellos bienes materiales y servicios que proporciona la naturaleza sin alteración por parte del hombre; y que son valiosos para las sociedades humanas por contribuir a su bienestar y desarrollo de manera directa (materias primas, minerales, alimentos) o indirecta (servicios ecológicos indispensables para la continuidad de la vida en el planeta).

Vulnerabilidad ambiental: Es la susceptibilidad del entorno a ser deteriorado por actividades antrópicas o por fenómenos naturales que produzcan alteraciones de las características y condiciones naturales, medidos en términos de consecuencia.

ANEXOS

ANEXO 1

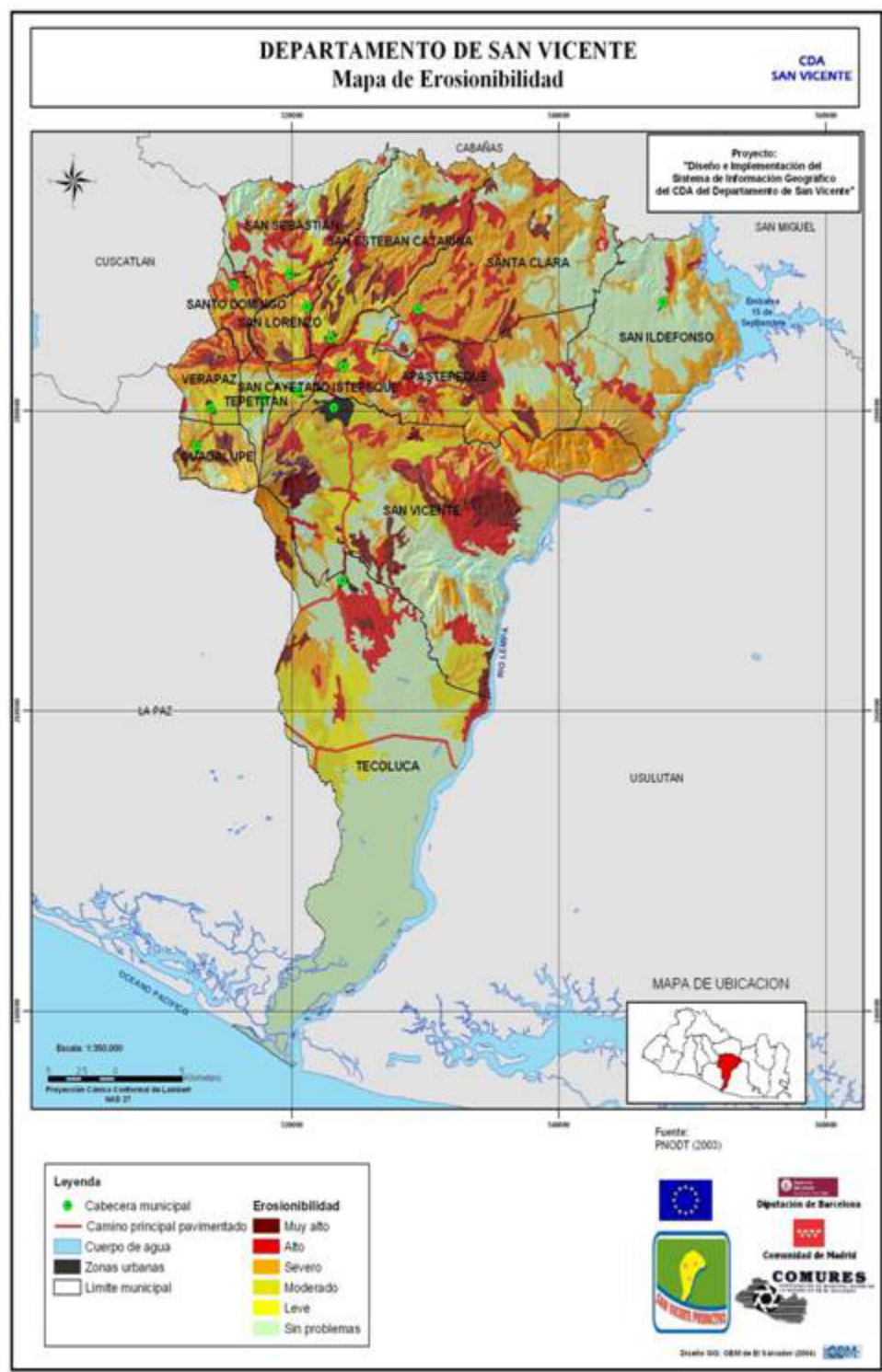


ANEXO 2



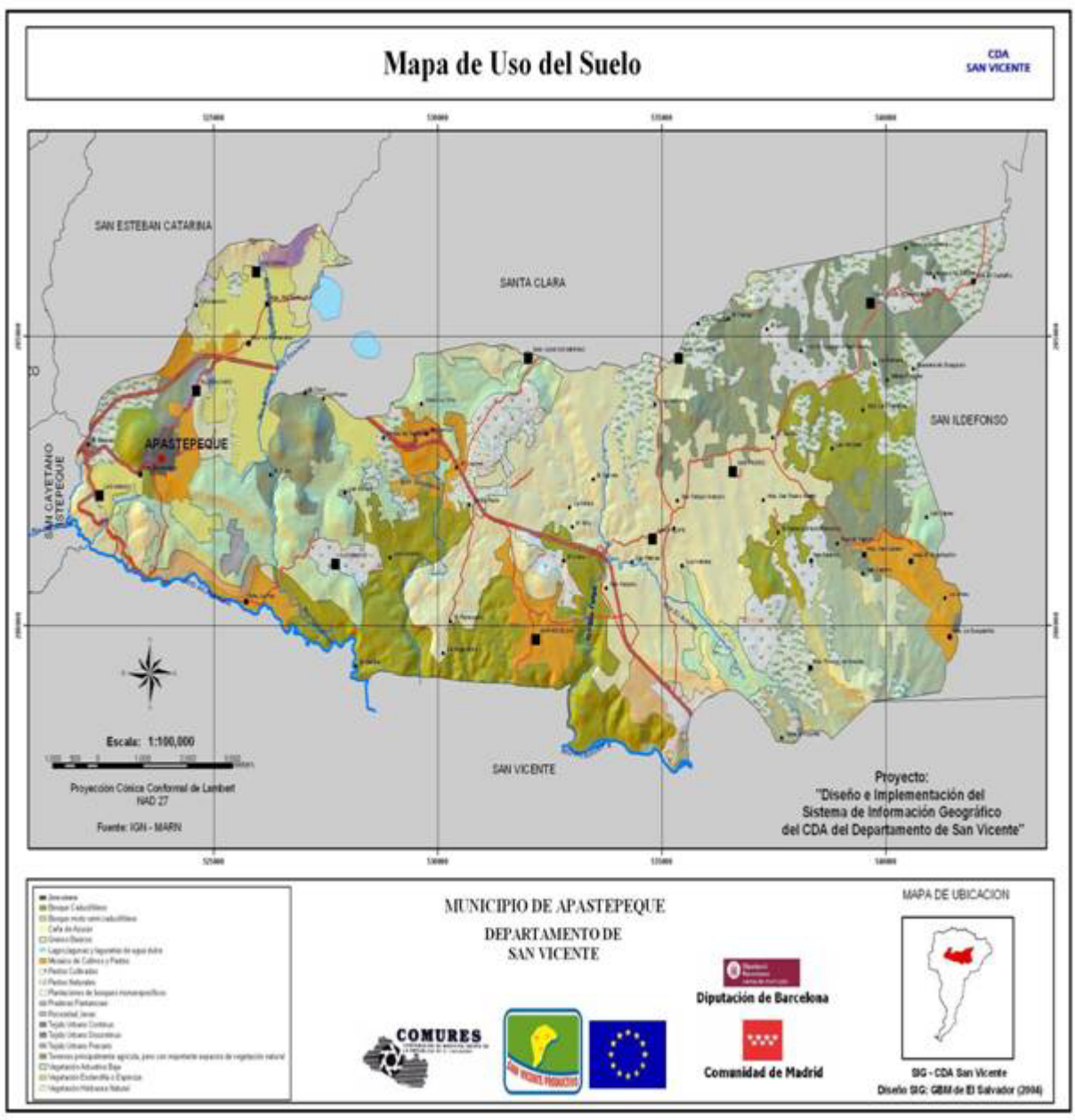
ANEXO 3

MAPA DEL DEPARTAMENTO DE SAN VICENTE

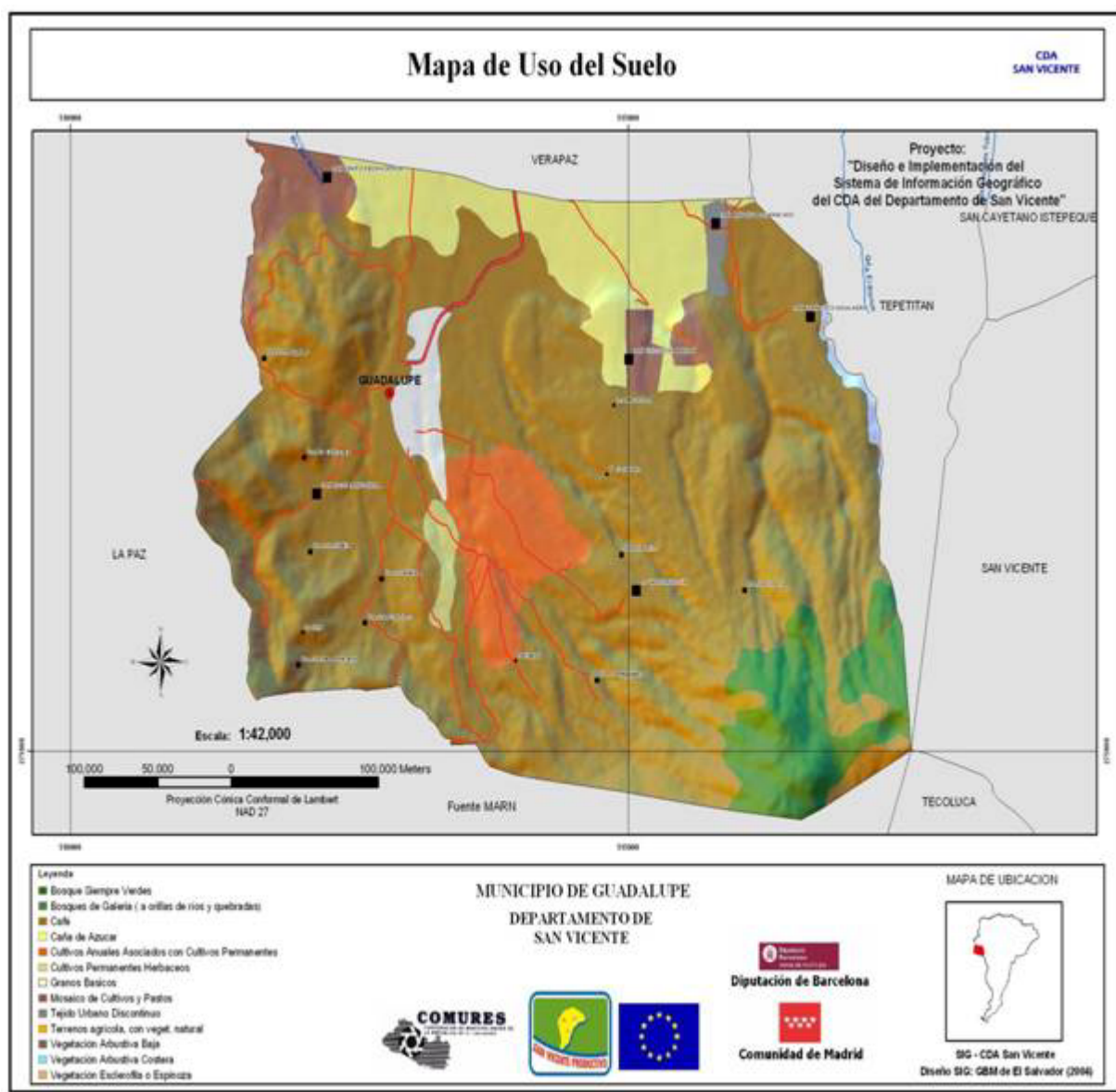


MAPAS DE LOS MUNICIPIOS DE SAN VICENTE

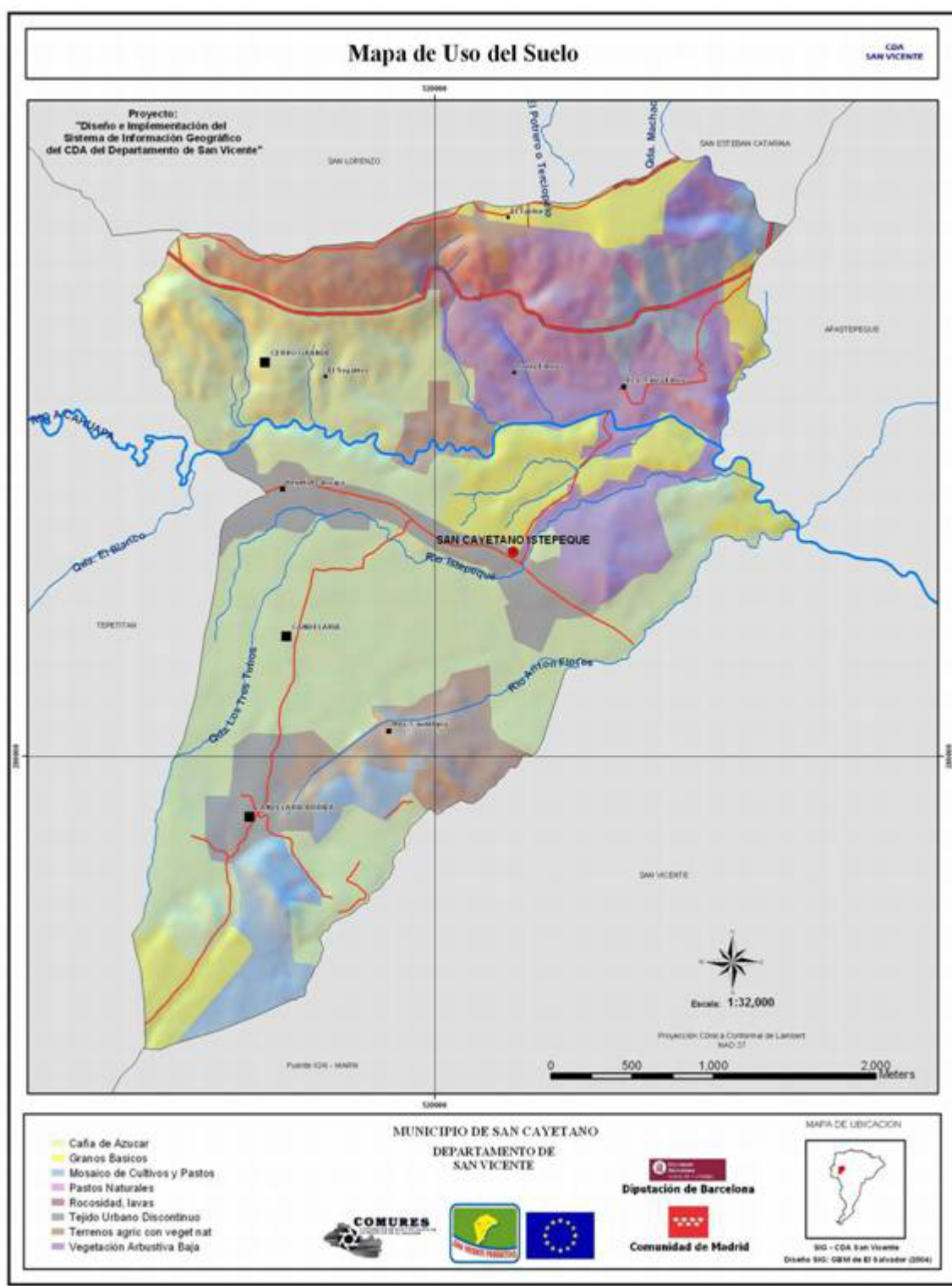
MUNICIPIO DE APASTEPEQUE



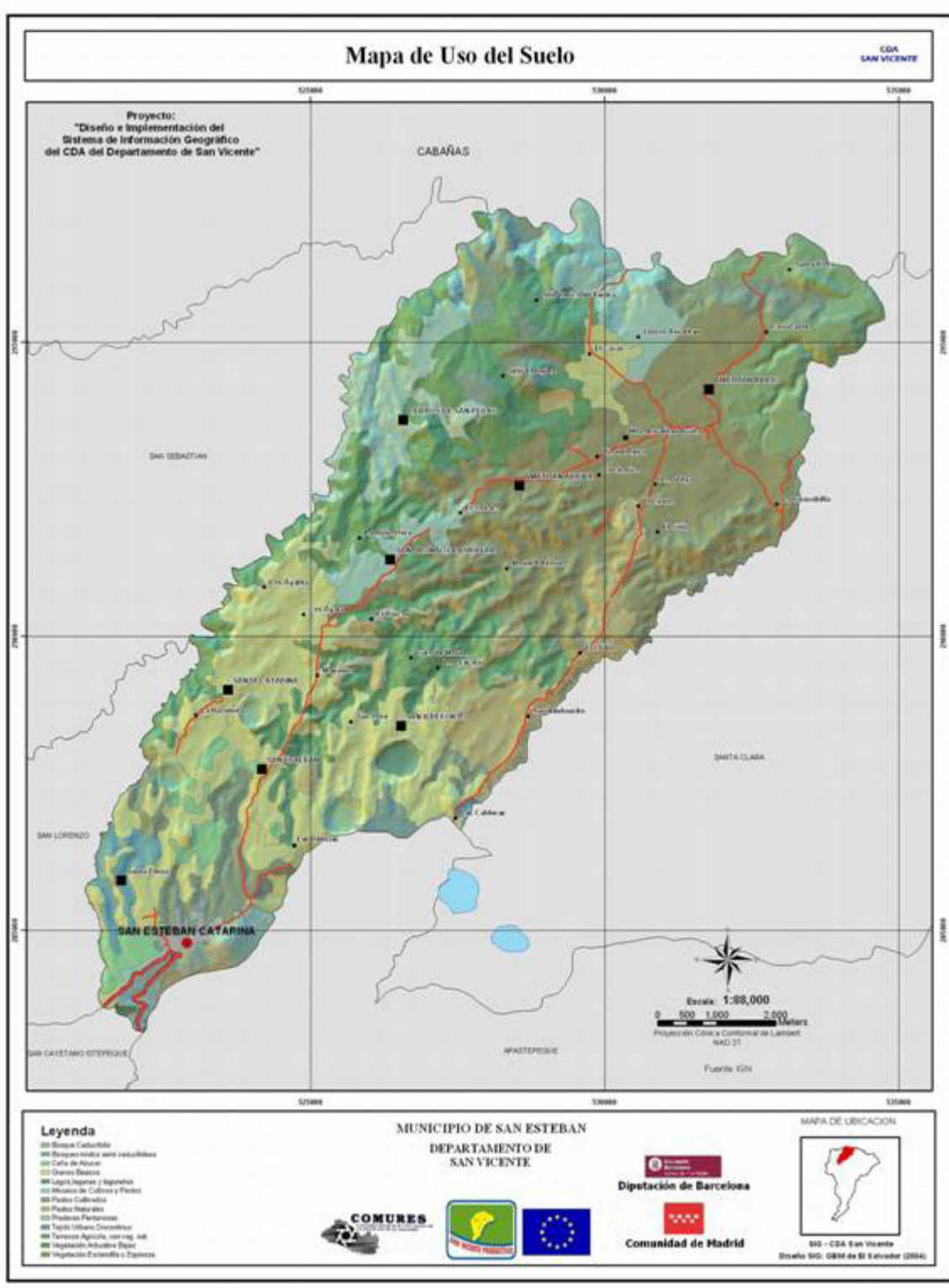
MUNICIPIO DE GUADALUPE



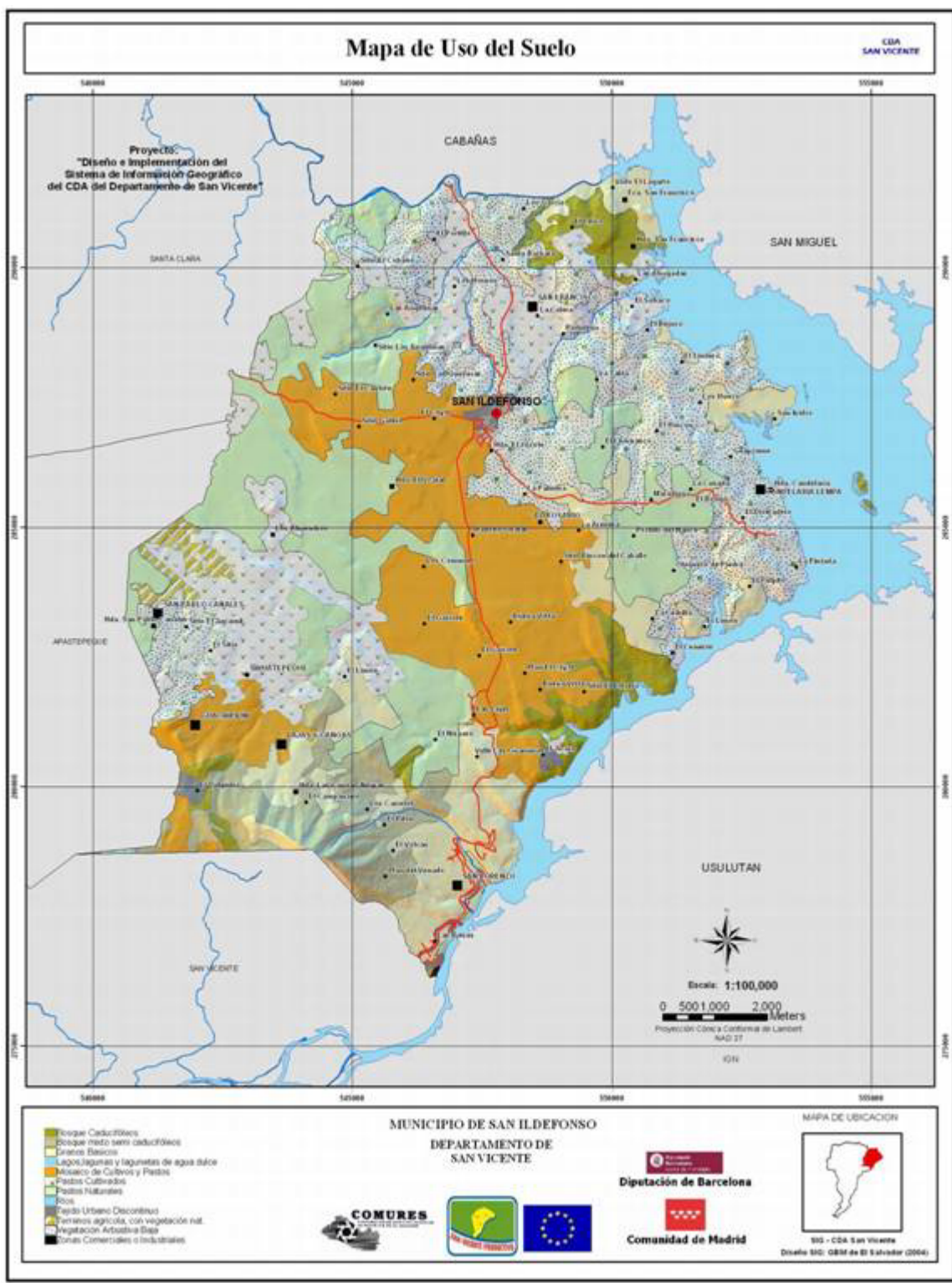
MUNICIPIO DE SAN CAYETANO



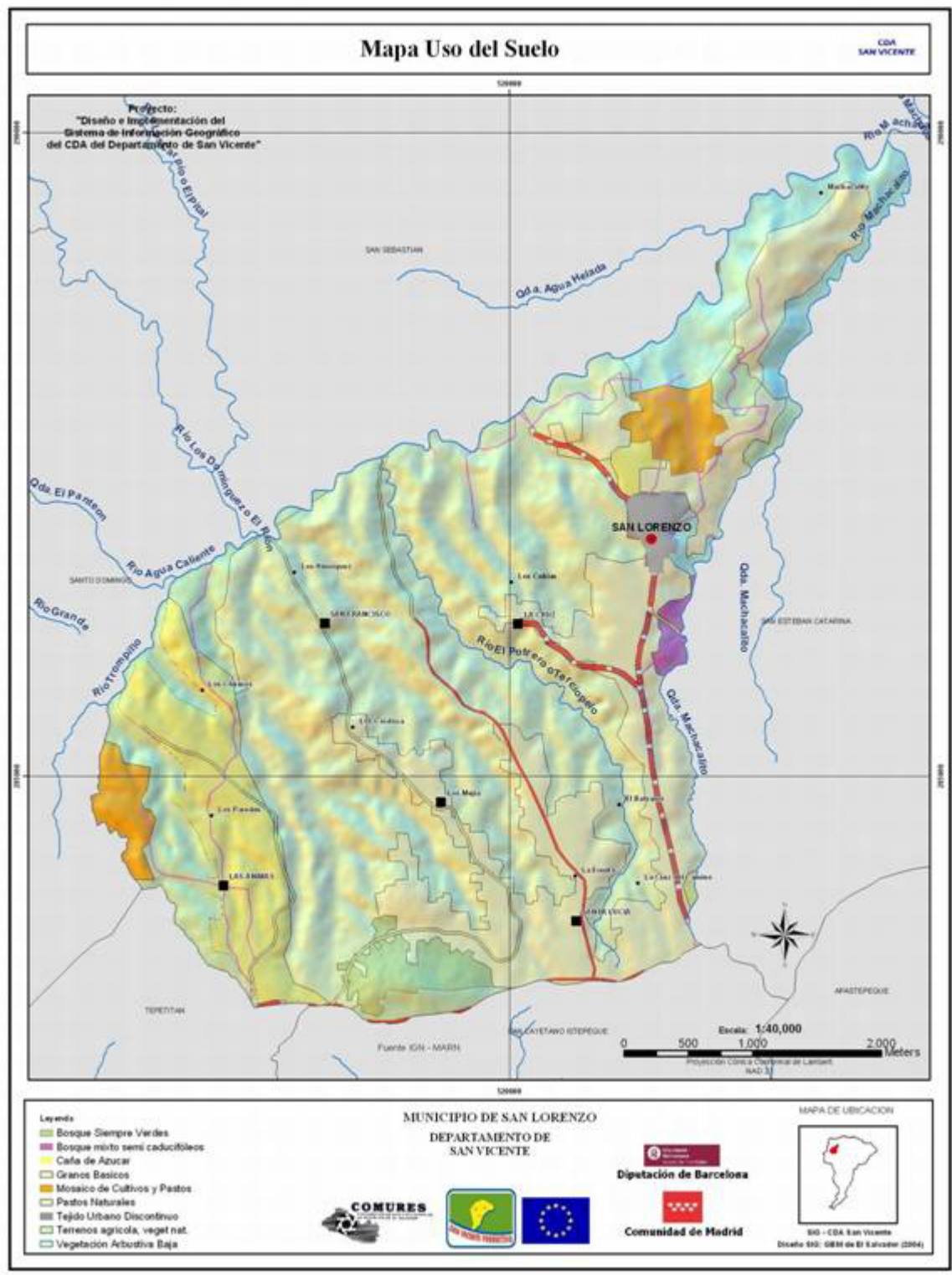
MUNICIPIO DE SAN ESTEBAN



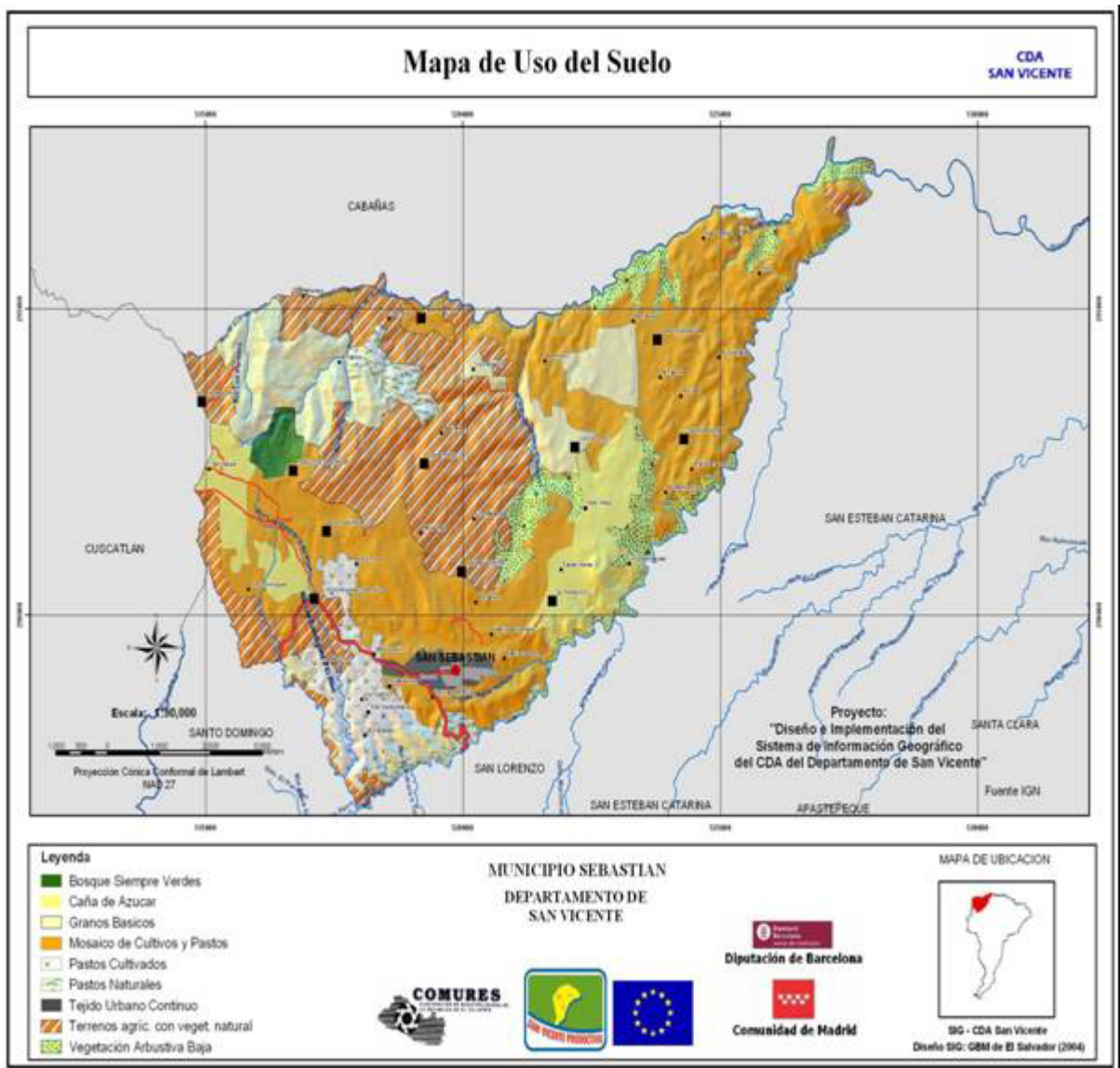
MUNICIPIO DE SAN ILDEFONSO



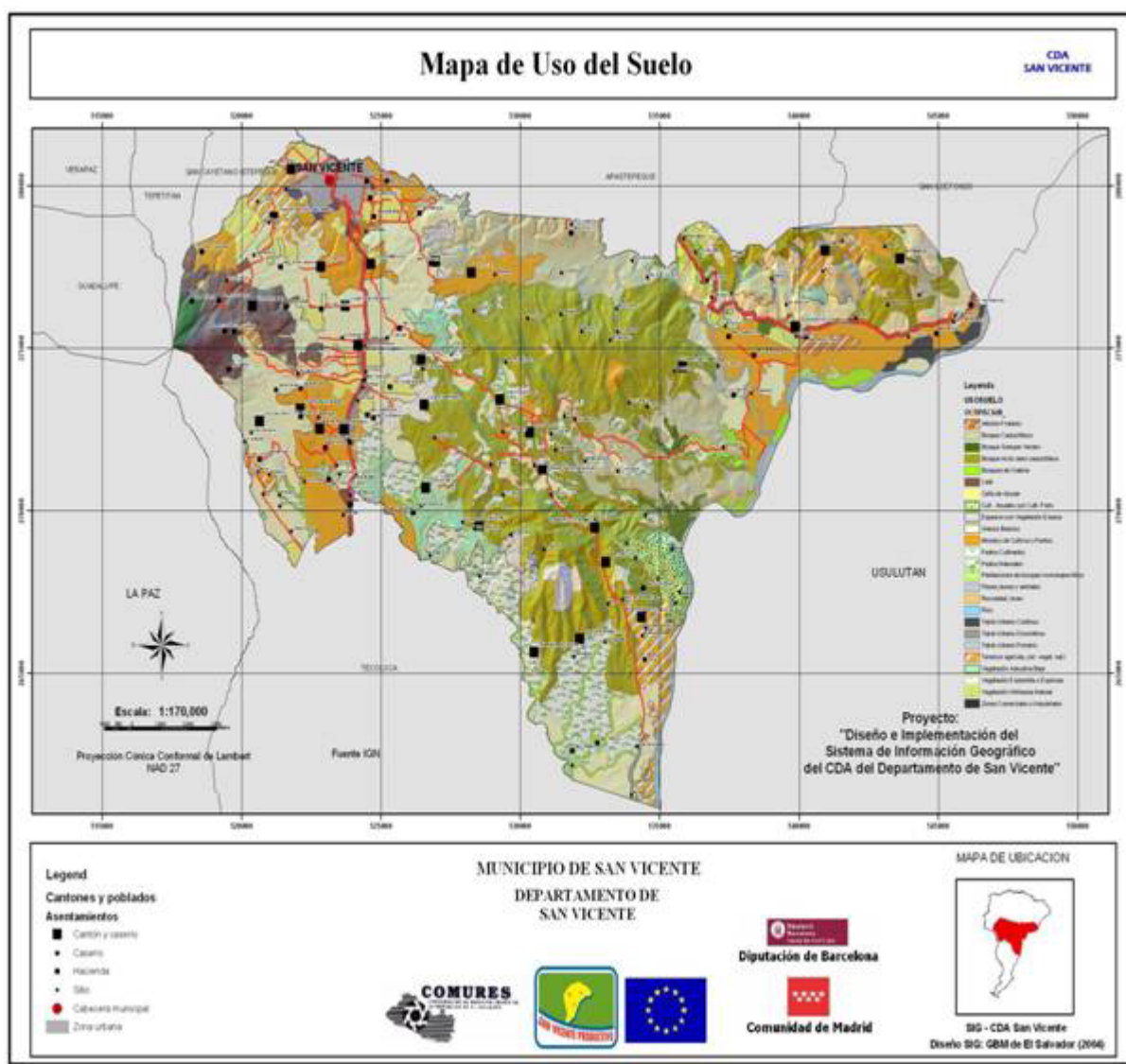
MUNICIPIO DE SAN LORENZO



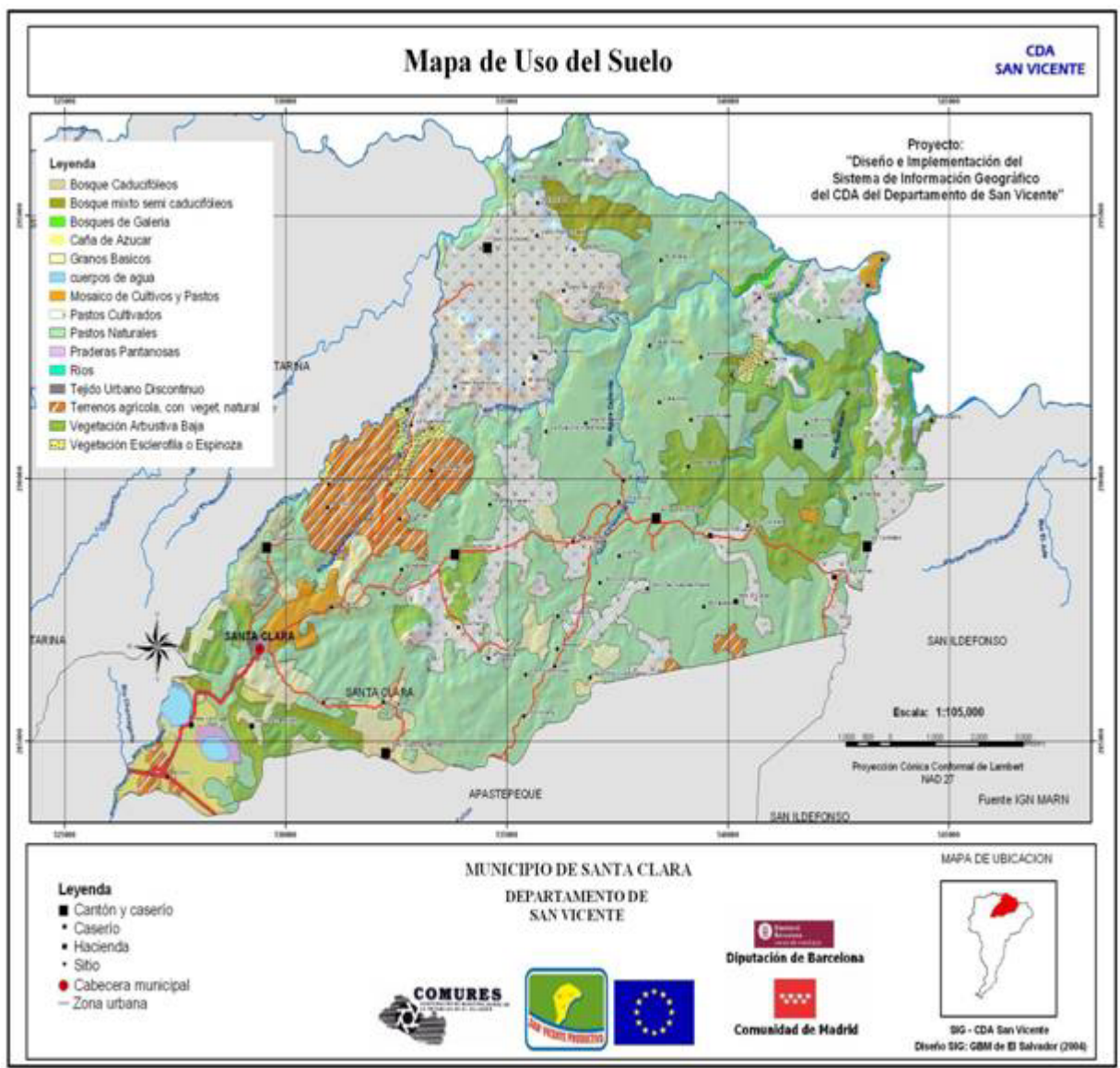
MUNICIPIO DE SAN SEBASTIAN



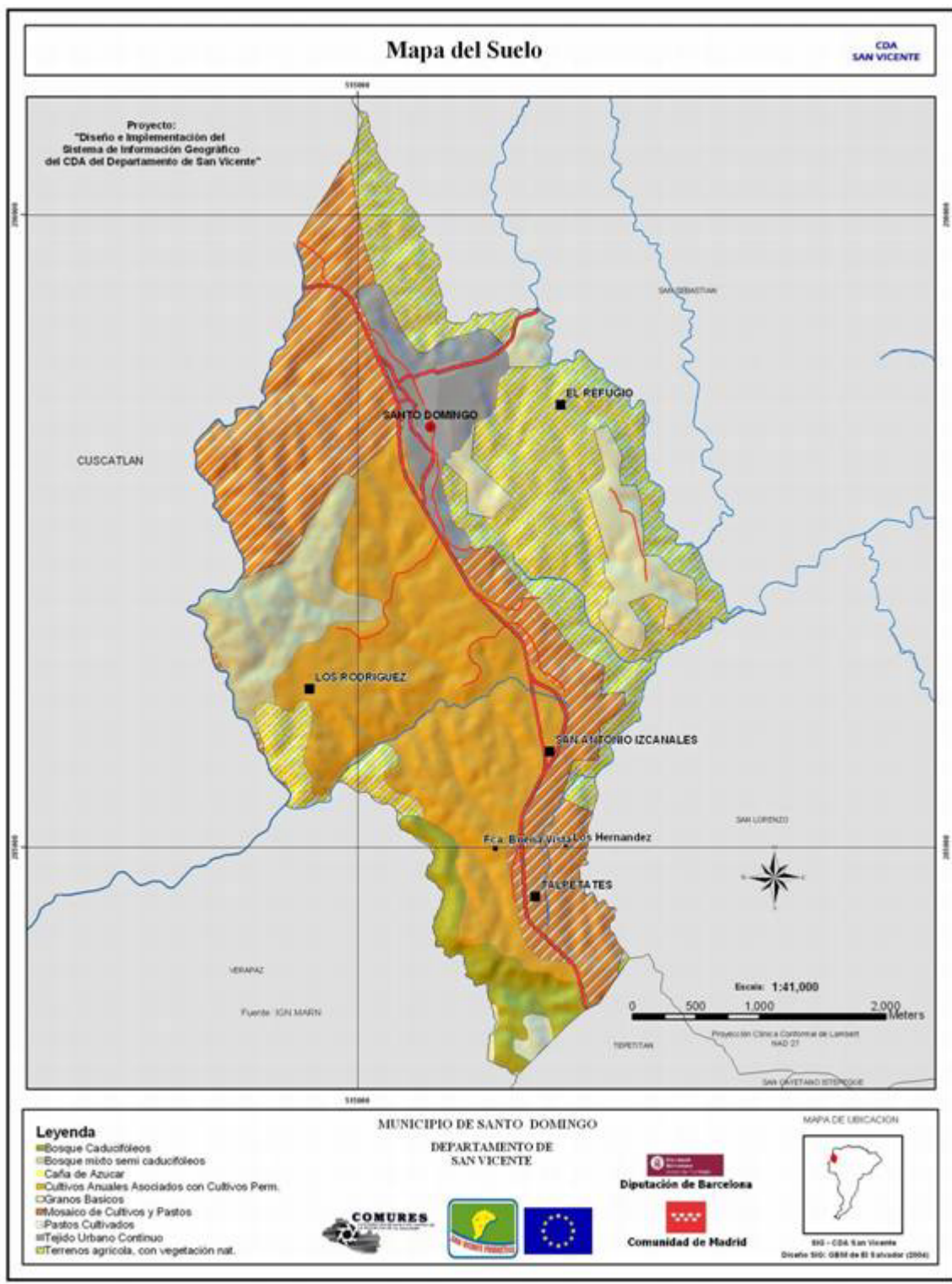
MUNICIPIO DE SAN VICENTE



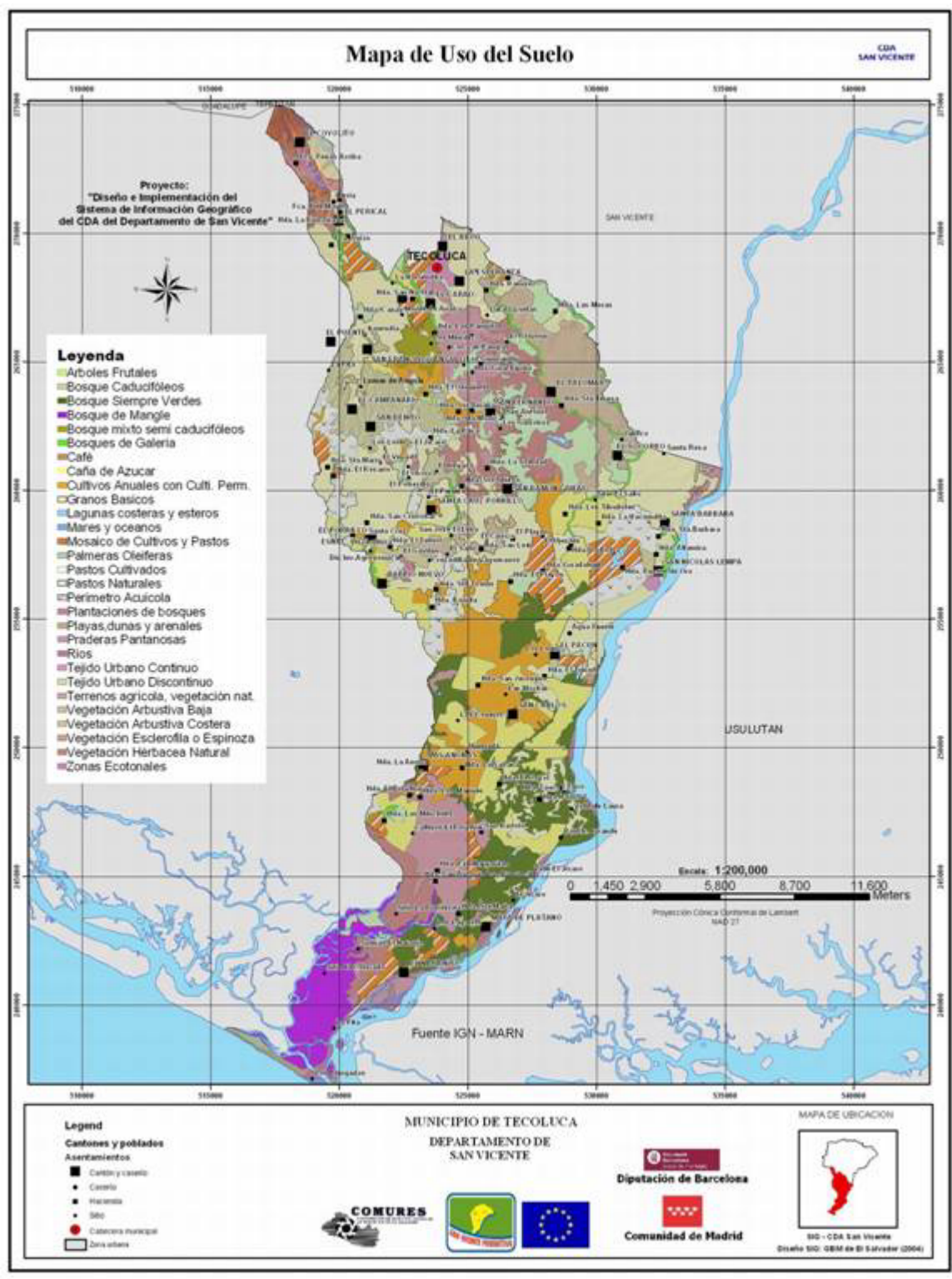
MUNICIPIO DE SANTA CLARA



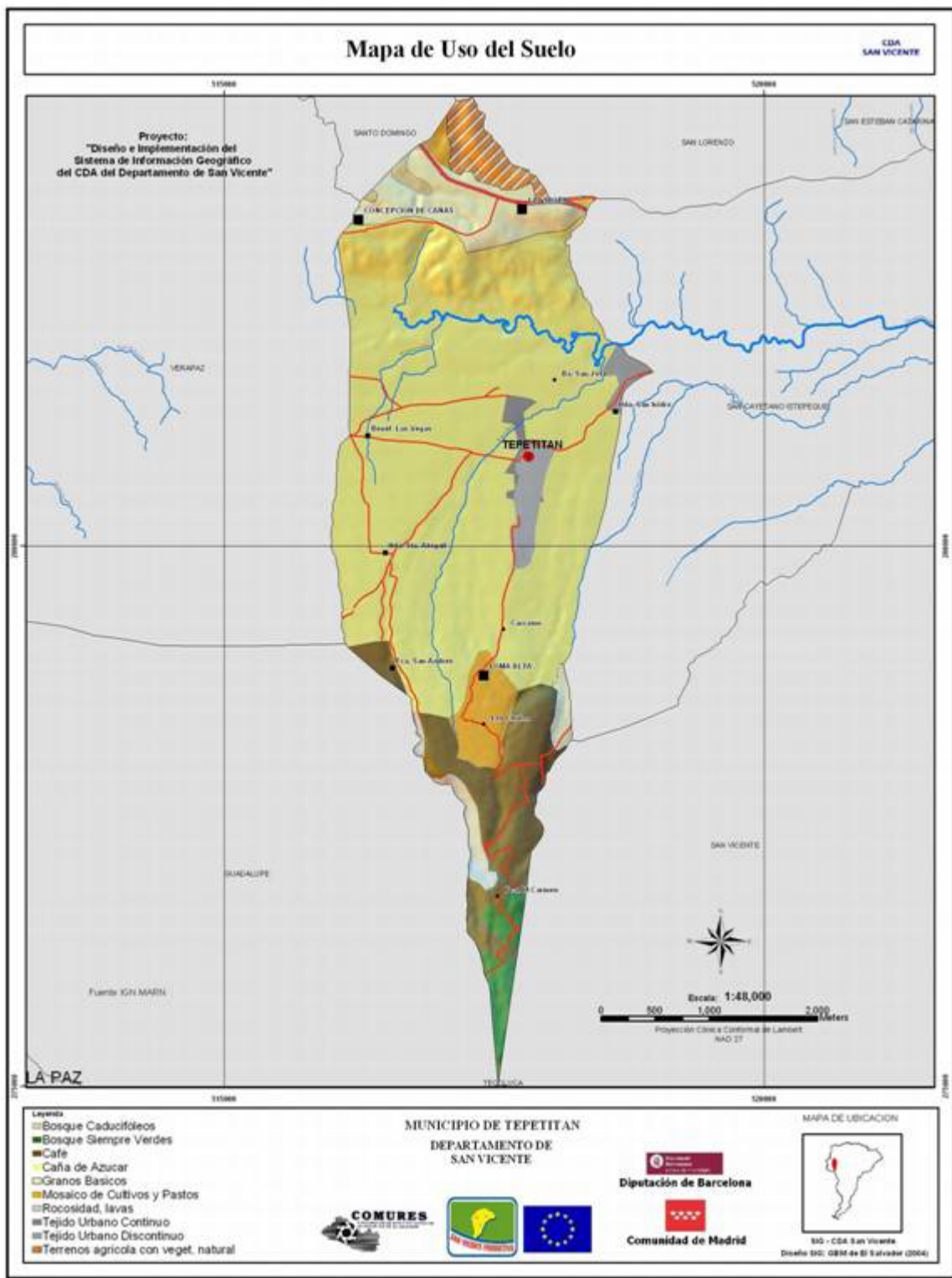
MUNICIPIO DE SANTO DOMINGO



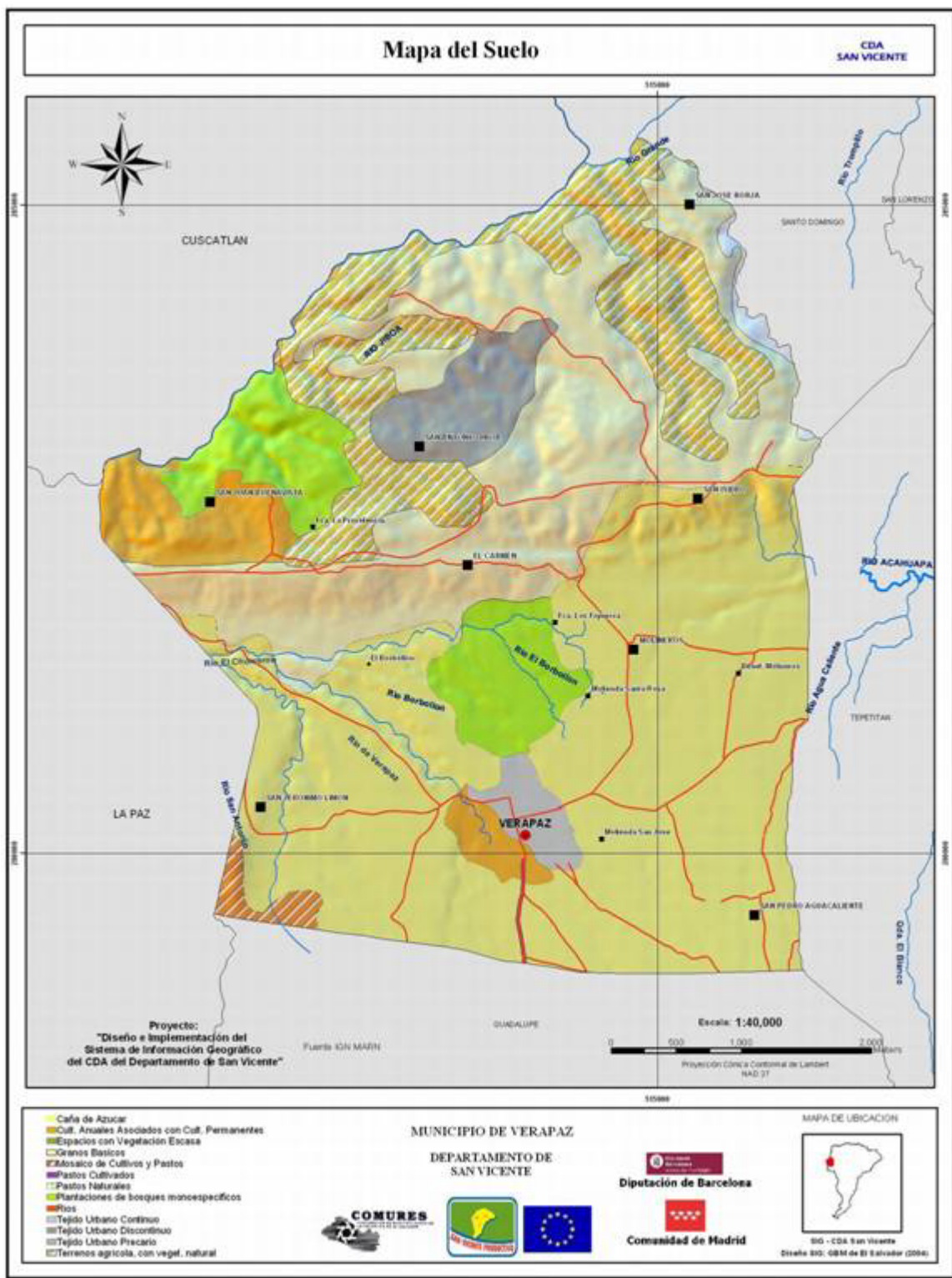
MUNICIPIO DE TECOLUCA



MUNICIPIO DE TEPETITAN



MUNICIPIO DE VERAPAZ



FOTOGRAFIAS



Depósitos de desechos Inorgánicos y Orgánicos, a la entrada del desvío a San Vicente.



Contaminación de Aguas del Río Acahuapa, Municipio de San Vicente.



Algunos de los basureros a cielo abierto en el Departamento de San Vicente.



Reunión con los miembros de las Alcaldías del Departamento de San Vicente.